



SGH: SmartGreen House_SRS

SRS

Revisión: 00
Fecha: 24/05/23

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

para

Invernadero Inteligente con Tecnología IoT

Fecha de entrega:	21/06/2023
Fecha de inicio del Proyecto:	24/05/2023
Duración:	1 Mes
Asunto:	Creación de un invernadero inteligente
Socio/s para este entregable:	Rodriguez Ferro, Federico Olivo, Alejo Gonzalo

Este proyecto ha recibido financiación de la Universidad Nacional de Río Cuarto de la en el marco del acuerdo convenio.		
Nivel de difusión		
PU	Público.	
UI	Uso interno, para uso interno de InfoTICS. No está permitida la distribución libre de la información fuera de la organización.	
RS	Restringido, restringido bajo las condiciones establecidas en el Modelo de Acuerdo de Trabajo. La versión que proporcionará InfoTICS tendrá toda la información necesaria para realizar su evaluación.	
CO	Confidencial, InfoTICS solo proveerá una versión del documento mediante un acuerdo de confidencialidad previo por escrito a tal fin.	X



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 1 de 18

SOBRE ESTE DOCUMENTO

Preparado por:

Equipo *InfoTICS*

24/05/2023

Responsable:

Olivo, Alejo Gonzalo

24/05/2023

{ firma }

Revisado por:

Rodriguez Ferro, Federico

24/05/2023

{ firma }

Solivellas, Pablo Nicolas

24/05/2023

{ firma }

Anunziata, Daniel

24/05/2023

Aprobado por:

Rodriguez Ferro, Federico

24/05/2023

{ firma }

Olivo, Alejo Gonzalo

24/05/2023

{ firma }



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 2 de 18

NOTA IMPORTANTE

El contenido de este documento es propiedad intelectual de InfoTICS y no podrá ser copiado en su totalidad, en parte o reproducido (ya sea por medio de fotografía, reprografía o cualquier otro método) y su contenido no será divulgado a ninguna otra persona u organización sin el consentimiento previo por escrito de InfoTICS . Dicho consentimiento se otorga automáticamente a la Universidad Nacional de Río Cuarto para su uso.



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 3 de 18

LISTA DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA	PÁGINAS	CAMBIOS	OBSERVACIONES
00	24/05/2023	TODAS	REVISIÓN INICIAL	



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 4 de 18

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

FECHA	NOMBRE	FUNCIÓN	ORGANIZACIÓN	Nº COPIAS
21/06/23	<i>Pablo Nicolas, Solivellas</i>	<i>Directivo</i>	<i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i>	<i>1</i>
21/06/23	<i>Daniel, Anunziata</i>	<i>Directivo</i>	<i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i>	<i>1</i>



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 5 de 18

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. ALCANCE	6
1.2 . TÉRMINOS, DEFINICIONES Y TÉRMINOS ABREVIADOS	7
1.2.1. TÉRMINOS	7
1.2.2. DEFINICIONES	7
1.2.3. TÉRMINOS ABREVIADOS	7
2. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	8
2.1. REQUERIMIENTOS GENERALES (ALTO NIVEL)	9
2.1.1. Características Generales	9
2.1.2. Interfaz de Usuario	10
2.1.3. Persistencia de Datos	10
2.2. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS (BAJO NIVEL)	11
2.2.1. Usuarios del Sistema [SGH_GEN_001]	11
2.2.2. Interfaz de Usuario [HLR_GUI_002]	13
2.2.3. Persistencia de Datos	14
3.1. Datos Simples	15
3.2. Datos Compuestos	16
4. BIBLIOGRAFÍA	17



1. INTRODUCCIÓN

Este documento provee la especificación de los requerimientos del sistema para el proyecto Invernadero Inteligente con tecnología IoT, que se encuentra en el marco de convenio y está dirigido a Universidad Nacional de Río Cuarto.

El objetivo de este documento es detallar los requerimientos de los usuarios finales, tanto del software como del hardware, abarcando la parte operativa y técnica para poder desarrollar una herramienta útil que permita realizar tareas de control de cultivos para una mayor rendimiento del mismo a este tipo de actividades [Sommerville, 2012] [Pressman, 1998] .

El documento ha sido producido siguiendo las pautas de los estándares de documentación previstos en las normas vigentes y en la documentación de soporte del proyecto. El mismo está organizado en las siguientes secciones:

- Sección 1** Introducción: esta sección contiene una descripción del propósito del sistema, del contenido, el alcance y los términos, definiciones y términos abreviados.
- Sección 2** Especificación de Requerimientos del Sistema: Listado y detalle de los requerimientos clasificados como generales (alto nivel) y específicos (bajo nivel) de Software.
- Sección 3** Definición de Datos: listado, definición y detalle de los datos de interés que debe manejar el sistema.
- Bibliografía** Bibliografía asociada al documento.
- Anexos** Documentación anexa.

1.1. ALCANCE

En este documento se definen los requerimientos del sistema tanto de software como de hardware. Este documento representa la etapa inicial del proyecto y se aplica a lo largo de todo el ciclo de desarrollo del sistema. De manera tal que todos los cambios que surjan a lo largo de dicho ciclo, se deben ver reflejados en el presente documento. A su vez, la aplicación del contenido de este documento debe posibilitar la trazabilidad “hacia adelante” y “hacia atrás” de los mencionados requerimientos [Thyler, 1997].

Este documento sirve además como interfaz entre los usuarios finales del sistema, quienes son los proveedores de los requerimientos, y el equipo de desarrollo del proyecto, quienes están encargados de reflejar dichos requerimientos en funcionalidades provistas por el sistema.



1.2 . TÉRMINOS, DEFINICIONES Y TÉRMINOS ABREVIADOS

1.2.1. TÉRMINOS

Python	Lenguaje de Programación
Entorno Gráfico	Recurso visuales que presenta la información
Internet de las Cosas	Red colectiva de dispositivos conectados

1.2.2. DEFINICIONES

ThingBoards	Plataforma Opensource de IoT utilizado para la recolección de datos y el manejo, visualización y procesamiento de dispositivos
Smart Green House	Ambiente controlado por el usuario para optimizar la productividad de los cultivos y mejorar su calidad

1.2.3. TÉRMINOS ABREVIADOS

SRS	Especificación de Requerimientos del Sistema.
HW	Hardware.
SW	Software.
SGH	Smart Green House
GUI	Entorno Gráfico
IoT	Internet de las Cosas



2. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

A continuación se listan los requerimientos del sistema. Los mismos han sido divididos en 2 categorías: Requerimientos Generales (Alto Nivel) y Requerimientos Específicos (Bajo Nivel) del sistema.

A cada requerimiento individual se le debe asignar un código que lo identifica y permite realizar una trazabilidad a lo largo del ciclo de vida del sistema. Cada requerimiento debe tener asociado un nombre y una descripción. Además, se debe asignar una prioridad que denota en una escala de 1 (mayor prioridad) a 5 (menor prioridad), la importancia y/o urgencia de que ese requerimiento se implemente efectivamente en las sucesivas versiones del sistema.

Se utilizará para la notación de cada requerimiento el siguiente modelo de tabla:

Código		Nombre	
Descripción			
Prioridad		Rel.	
Trazabilidad		Ref.	

En donde las casillas:

- **Rel.:** se debe utilizar para listar los requerimientos en este documento que se encuentren relacionados con el descripto. Los requerimientos se listan por el código correspondiente.
- **Ref.:** se debe utilizar para listar los documentos de referencia en los que se puede encontrar información que amplíe y/o aclare la descripción del requerimiento
- **Trazabilidad:** es opcional. Se debe utilizar cuando es necesario hacer referencia a uno o más requerimientos de un producto previo, del cual éste dependa.
Por ejemplo: el documento de requerimientos de HW que este Sistema utiliza. Si no existe, corresponde a N/A (no aplica).
Cuando corresponda, se debe completar indicando el código de documento y el código del/los requerimientos (Por ejemplo, unrc_mosap_SRS -> HLR_GEN_001).



2.1. REQUERIMIENTOS GENERALES (ALTO NIVEL)

Esta sección describe los requerimientos generales del sistema, que acompañarán en todas las etapas del presente proyecto.

Los requerimientos generales se pueden agrupar por funcionalidades tales como Interfaz de usuario, interfaces de entrada/salida, etc.

2.1.1. Características Generales

Código	SGH_GEN_001	Nombre	Mediciones
Descripción	El proyecto debe tomar mediciones de humedad, temperatura, intensidad de iluminación y niveles de dióxido de carbono.		
Prioridad	5	Rel.	
Trazabilidad		Ref.	LLR_USR_COM_002, LLR_USR_COM_003, LLR_USR_COM_004, LLR_USR_COM_005

Código	SGH_GEN_002	Nombre	Automatización
Descripción	El proyecto deberá presentar una forma de automatizar el vivero, teniendo en cuenta umbrales de mediciones.		
Prioridad	5	Rel.	
Trazabilidad		Ref.	

Código	SGH_GEN_003	Nombre	Accesibilidad
Descripción	Se deberá poder acceder al proyecto a través de una computadora.		
Prioridad	4	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_USR_COM_001



2.1.2. Interfaz de Usuario

Mediante la definición de la interfaz de usuario se provee acceso a los mismos a las herramientas con las que cuenta para poder realizar las tareas necesarias de planificación.

Código	SGH_GUI_001	Nombre	Entorno Gráfico
Descripción	Toda la información capturada y procesada debe ser presentada a través de un entorno gráfico para ser analizada por el usuario.		
Prioridad	4	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_USR_COM_001

Código	SGH_GUI_002	Nombre	Forma de Presentación
Descripción	El entorno gráfico debe contener un "dashboard" en donde se encontrará distribuida tanto los datos como los actuadores que sirven para realizar una acción.		
Prioridad	2	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_GUI_VENT_001, LLR_GUI_VENT_002, LLR_GUI_VENT_003

2.1.3. Persistencia de Datos

{ El sistema ofrece soporte para dos tipos de datos persistentes:

- Datos propios del sistema (archivos de configuración, etc)
- Datos generados por el usuario }



Código	SGH_DP_01	Nombre	Base de Datos
Descripción	Toda la información y datos obtenidos y trabajados deben ser almacenados en una base de datos que se encuentra ubicada en la computadora central.		
Prioridad	5	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_DP_ALM_001

Código	SGH_DP_02	Nombre	Envío de Datos
Descripción	Los datos deberán ser enviados utilizando tecnología IoT, a través de internet, desde el sensor hacia una computadora.		
Prioridad	5	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_DP_PRO_001

Código	SGH_DP_03	Nombre	Envío de Instrucciones
Descripción	El usuario debe ser capaz de enviar instrucciones a los dispositivos de control disponibles para poder así controlar el ambiente a su conveniencia.		
Prioridad	4	Rel.	-
Trazabilidad		Ref.	LLR_DP_PRO_001

2.2. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS (BAJO NIVEL)

Esta sección describe los requerimientos del sistema relativos a las funcionalidades o requerimientos generales (alto nivel) que requieren mayor especificidad.

2.2.1. Usuarios del Sistema [SGH_GEN_001]



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 12 de 18

Código	LLR_USR_COM_001	Nombre	Aplicación Web
Descripción	Los usuarios deben ingresar al sistema a través de una aplicación web que muestre todas las funcionalidades disponibles.		
Prioridad	5	Rel.	SGH_GEN_003, SGH_GUI_001.
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

Código	LLR_USR_COM_002	Nombre	Medición Temperatura
Descripción	La temperatura se medirá a través de los sensores cuyo datos tendrán la unidad de medición grados celsius (°C)		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GEN_001,
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

Código	LLR_USR_COM_003	Nombre	Medición Humedad
Descripción	La humedad se medirá a través de los sensores cuyo datos tendrán la unidad de medición gramos sobre metros cúbicos (g / m³)		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GEN_001,
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

Código	LLR_USR_COM_004	Nombre	Medición Intensidad Luminosidad
Descripción	La intensidad de la luz se medirá a través de los fotosensores cuyo datos tendrá una unidad de medida basada en un porcentaje donde 0% es apagado y 100% es el brillo máximo.		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GEN_001,
Trazabilidad	N/A	Ref.	-



Código	LLR_USR_COM_005	Nombre	Medición Dióxido de Carbono
Descripción	Los niveles de dióxido de carbono se medirá a través de los sensores cuyo datos tendrán la unidad de medición partes por millón (ppm)		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GEN_001,
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

2.2.2. Interfaz de Usuario [SGH_GUI_001]

Código	LLR_GUI_VENT_001	Nombre	División de Interfaz
Descripción	La interfaz va a estar dividida en 3 partes: 1. Contendrá todos los indicadores que nos mostraran los distintos datos disponibles. 2. Una gráfica que nos muestra los datos de humedad históricos a través del tiempo. 3. En este apartado se encontrarán todas las acciones necesarias que serán utilizados para el control del invernadero.		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GUI_002.
Trazabilidad	N/A	Ref.	LLR_GUI_VENT_002, LLR_GUI_VENT_003

Código	LLR_GUI_VENT_002	Nombre	Acciones
Descripción	Pulsadores del equipo de humedad, equipo de aire acondicionado. Reguladores de intensidad de luz.		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GUI_002, LLR_GUI_VENT_001.
Trazabilidad	N/A	Ref.	-



Código	LLR_GUI_VENT_003	Nombre	Gráfica Humedad
Descripción	El periodo de tiempo de la gráfica de humedad es de 1(un) mes.		
Prioridad	3	Rel.	SGH_GUI_002, LLR_GUI_VENT_001.
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

2.2.3. Persistencia de Datos

Código	LLR_DP_ALM_001	Nombre	Almacenamiento de Datos
Descripción	Todos los datos van a ser almacenados en una plataforma dedicada a aplicaciones del tipo IoT como ThingsBoard.		
Prioridad	4	Rel.	SGH_DP_01
Trazabilidad	N/A	Ref.	-

Código	LLR_DP_PRO_001	Nombre	Archivo Datos
Descripción	El Archivo que contendrá toda la captura y el envío de datos que se da entre la computadora central y los sensores ubicados en el establecimiento será programado en lenguaje Python.		
Prioridad	4	Rel.	SGH_DP_02, SGH_DP_03
Trazabilidad	N/A	Ref.	-



3. DEFINICIÓN DE DATOS

En esta sección se definen los datos requeridos a utilizar en el sistema. Los mismos pueden ser clasificados en datos simples y compuestos.

3.1. Datos Simples

Estos datos son datos elementales, consistentes generalmente de un valor simple. Para la notación de estos datos se utilizará el siguiente formato de tabla:

Dato	Abreviatura	Descripción	Tipo	Un. Ing.	Precisión	Ref.

Cada fila lista un dato, con su respectiva abreviatura, una descripción del mismo, su tipo, la unidad de ingeniería en que se lo utiliza, la precisión necesaria para representarlo y una referencia al requerimiento de la Sección 2 en la que se lo menciona.

Dato	Abreviatura	Descripción	Tipo	Un. Ing.	Precisión	Ref.
Humedad	HUM	Cantidad de agua presente en el ambiente	Numérico, Entero	Porcentual		LLR_USR_COM_003
Temperatura	TEMP	Magnitud física que expresa el grado de frío o calor de los cuerpos o del ambiente	Numérico, Flotante	Grados Celsius		LLR_USR_COM_002
Luminosidad	LUZ	Cantidad de luz que se refleja en el ambiente	Numérico, Entero	Porcentual		LLR_USR_COM_004
Dióxido de Carbono	CO2	Cantidad de Dióxido de carbono en el ambiente	Numérico, Entero	Porcentual		LLR_USR_COM_005



3.2. Datos Compuestos

Estos datos consisten en composiciones de datos simples. Para la notación de estos datos se utilizará el siguiente formato de tabla:

Dato	Abreviatura	Descripción	Dato Componente	Ref.

Cada fila lista un dato, con su respectiva abreviatura, una descripción del mismo, y una lista de los datos simples que los componen.

Dato	Abreviatura	Descripción	Dato Componente	Ref.
Ambiente	ENV	Datos que caracterizan el estado actual del invernadero	ENV LUZ CO2 TEMP	SGH_GEN_001



Código: SGH
Fecha: 24/05/2023
Revisión: 00
Página: 17 de 18

4. BIBLIOGRAFÍA

Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software - Un Enfoque Práctico*. Cuarta Edición ed., McGraw-Hill Companies, 1998.

Sommerville, Ian. *Ingeniería de software*. Novena Edición ed., Pearson Education Inc., 2012.

Thyler, Richard H., et al. *Software Requirements Engineering*. Second Edition ed., Wiley-IEEE Computer Society Pr., 1997.