

INTERFAZ GRÁFICA PARA UNA PLATAFORMA DE SIMULADORES DE PROCESOS DE USO ACADÉMICO

Anexo 2: Especificación de Requisitos del Software

INGENIERÍA INFORMÁTICA



VNiVERSIDAD D SALAMANCA

Septiembre de 2023

ALUMNO:

ÁLVARO GARCÍA LABRADOR
70913088V

TUTORES

MARIO FRANCISCO SUTIL
PASTORA ISABEL VEGA CRUZ

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL	4
3.	LISTA DE USUARIOS PARTICIPANTES	5
4.	OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
5.	CATÁLOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA	9
5.1.	REQUISITOS DE INFORMACIÓN	9
5.2.	REQUISITOS NO FUNCIONALES	11
5.3.	DEFINICIÓN DE ACTORES	14
5.4.	REQUISITOS FUNCIONALES	15
5.4.1.	<i>Gestionar Circuito</i>	15
5.4.2.	<i>Gestionar Péndulo</i>	19
5.4.3.	<i>Gestionar Tanques Acoplados</i>	22
5.4.4.	<i>Gestionar Depuradora de Agua</i>	31
6.	INTERFACES DE USUARIO	47

Ilustraciones

<i>Figura 1 Gestionar Circuito</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2 Gestionar Péndulo.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3 Gestionar Tanques Acoplados.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4 Gestionar Depuradora de Agua</i>	<i>31</i>

1. Introducción

En este anexo se recogerá principalmente la especificación de todos los tipos de requisitos que se han definido para desarrollar en el proyecto: requisitos de información, la definición de los actores, los requisitos no funcionales y los funcionales. Así como los objetivos principales del proyecto, una descripción del sistema y la lista de los usuarios participantes.

Finalmente se mostrarán los detalles relacionados con la interfaz gráfica.

2. Descripción del Sistema Actual

El sistema que se ha desarrollado es una aplicación diseñada para la simulación de ciertos modelos enfocada al alumnado para su aprendizaje y familiarización con la simulación de modelos y el sector industrial del control de procesos.

La aplicación está dividida en dos secciones: modelos básicos, que estaría conformado por aquellos modelos más fáciles de simular, y modelos avanzados, que en este caso se trataría de la depuradora de agua.

Ambas secciones ofrecen funcionalidades de simulación y visualización de los resultados permitiendo introducir ciertas variables para observar los diferentes resultados. También añadir que hay dos sistemas que trabajan con Simulink que permiten alguna funcionalidad más, como son los tanques acoplados y la depuradora de agua. Este último, al ser el sistema más complejo, ofrece el que más funcionalidades de la aplicación: guardar la simulación ejecutada, cargar un archivo de simulación, comparar simulaciones, mostrar los índices de desempeño, etc.

3. Lista de Usuarios Participantes

Este apartado es para mostrar la lista de usuarios que han participado en el desarrollo del proyecto:

Participante	ÁLVARO GARCÍA LABRADOR
Organización	Universidad de Salamanca
Rol	Desarrollador
Usuario	SI
Cliente	SI
Desarrollador	SI
Comentarios	Ninguno

Participante	MARIO FRANCISCO SUTIL
Organización	Universidad de Salamanca
Rol	Tutor
Usuario	SI
Cliente	SI
Desarrollador	NO
Comentarios	Ninguno

Participante	PASTORA ISABEL VEGA CRUZ
Organización	Universidad de Salamanca
Rol	Tutor
Usuario	SI
Cliente	SI
Desarrollador	NO
Comentarios	Ninguno

4. Objetivos del Proyecto

En este apartado se describen los objetivos del proyecto a cumplir:

OBJ-01	Gestionar Circuito
Versión	1.0 (13/04/2023)
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	El sistema permitirá al usuario gestionar todas las funcionalidades que permita el modelo eléctrico (Circuito RC)
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Media-Alta
Urgencia	
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Gestiona las diferentes funcionalidades que ofrece al usuario para interactuar con el modelo eléctrico

OBJ-02	Gestionar Péndulo
Versión	1.0 (17/04/2023)
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	El sistema permitirá al usuario gestionar todas las funcionalidades que permita el modelo físico (Péndulo)
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Media
Urgencia	
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Gestiona la funcionalidad que ofrece el modelo físico

Anexo 2

OBJ-03	Gestionar Tanques Acoplados
Versión	1.0 (27/04/2023)
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	<p>El sistema permitirá al usuario gestionar todas las funcionalidades que permita el modelo hidráulico (Tanques Acoplados). Además, este modelo, al ser un modelo algo más complejo que los anteriores, tiene una conexión con Simulink, lo que le permitirá más funcionalidades de modificación de variables y mayores facilidades de interacción con la interfaz de cara al usuario.</p> <p>La visualización en la propia ventana de las gráficas de los tanques acoplados, es decir, la altura del agua en cada tanque en el intervalo de tiempo especificado en la simulación.</p>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta
Urgencia	
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Gestiona las diferentes funcionalidades que ofrece al usuario para interactuar con el modelo hidráulico (Tanques acoplados)

Anexo 2

OBJ-04	Gestionar Depuradora de Agua
Versión	1.0 (01/05/2023)
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	<p>Este es el objetivo más completo ya que involucra al modelo avanzado del proyecto. Permitirá al usuario muchas más funcionalidades que los modelos anteriores y al igual que el modelo de Tanques Acoplados, tiene una conexión con Simulink.</p> <p>Permite la modificación de las variables de control, su simulación, el guardado en un fichero *.mat de los resultados, la carga de un fichero de simulación, visualización de todas las gráficas generadas después de la simulación, comparación de las gráficas de diferentes simulaciones y la generación de tanto un informe de planta como del controlador involucrado en la depuradora de agua en el intervalo de tiempo especificado.</p>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Muy Alta
Urgencia	
Estado	En construcción
Estabilidad	Alta
Comentarios	Gestiona las diferentes funcionalidades que ofrece al usuario para interactuar con el modelo hidráulico (Depuradora de Agua)

5. Catálogo de Requisitos del Sistema

Aquí se recogen todos y cada uno de los requisitos que se han ido especificando al principio del proyecto: requisitos de información, no funcionales y funcionales.

5.1. Requisitos de Información

IRQ-0001	Datos de Circuito
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	{OBJ-0001} Gestionar Circuito
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema almacena la información relativa a las variables necesarias para efectuar la simulación.
Datos Específicos	-Tiempo de simulación -Voltaje de Entrada -Voltaje del Condensador -Condensador -Resistencia -Intensidad
Importancia	Alta

IRQ-0002	Datos del Péndulo
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	{OBJ-0002} Gestionar Péndulo
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema almacena la información relativa a las variables necesarias para efectuar la simulación.
Datos Específicos	-Tiempo de Simulación -Longitud -Velocidad Inicial -Posición Inicial
Importancia	Alta

Anexo 2

IRQ-0003	Datos de los Tanques Acoplados
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema almacena la información relativa a las variables necesarias para efectuar la simulación y las variables generadas después de la simulación para representar datos posteriormente.
Datos Específicos	-Tiempo de Simulación -Altura del Primer Tanque -Altura del Segundo Tanque
Importancia	Alta

IRQ-0004	Datos de la Depuradora de Agua
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema almacena la información relativa a las variables necesarias para efectuar la simulación y las variables generadas después de la simulación para representar datos posteriormente.
Datos Específicos	-Archivo benchmarkinit.m (Archivo que inicializa las variables necesarias para ejecutar la simulación) -Tiempo de Simulación -Todas las variables generadas después de ejecutar la simulación
Importancia	Alta

5.2. Requisitos No Funcionales

A parte de los datos necesarios a almacenar en la aplicación y de las funcionalidades de la aplicación, también hay que tener en cuenta funcionalidades que garanticen: rendimiento, seguridad, portabilidad...

A continuación, se mostrarán los requisitos no funcionales:

NFR-0001	Fiabilidad
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema debe ser fiable y no generar ningún tipo de fallo cuando el usuario lo esté usando.
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	

NFR-0002	Eficiencia
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema debe responder de forma rápida a todas las acciones del usuario.
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	Hay ciertas simulaciones que pueden ser más lentas que otras, pero no depende de la eficiencia del sistema en cuestión.

Anexo 2

NFR-0003	Soporte
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema debe ser fácil de mantener a lo largo del tiempo, actualizando ciertos modelos si es necesario y añadiendo otros
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

NFR-0004	Facilidad de Uso
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema debe ser fácil de usar de cara al usuario, de forma que entienda de forma rápida que botones pulsar para cada servicio que ofrece la aplicación
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

Anexo 2

NFR-0005	Portabilidad
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Objetivos Asociados	
Requisitos Asociados	
Descripción	El sistema debe ser soportado por los diferentes sistemas operativos que tengan la capacidad de trabajar con Matlab
Importancia	Alta
Urgencia	Alta
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

5.3. Definición de Actores

En este sistema no hay diferenciación entre usuarios, no es necesario pues es una aplicación sin conexión directa a internet. Por lo que consideraremos al Usuario básico y al Sistema encargado de ciertas tareas que le manda el Usuario.

ACT-01	Usuario
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	Este actor representa al usuario medio que utiliza la aplicación

ACT-01	Sistema
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Descripción	Este actor representa al sistema que se encarga de ciertas tareas.

5.4. Requisitos Funcionales

En este apartado se mostrarán todos los casos de uso obtenidos de la captura de requisitos que describen todas las funcionalidades y servicios que ofrece el sistema:

5.4.1. Gestionar Circuito

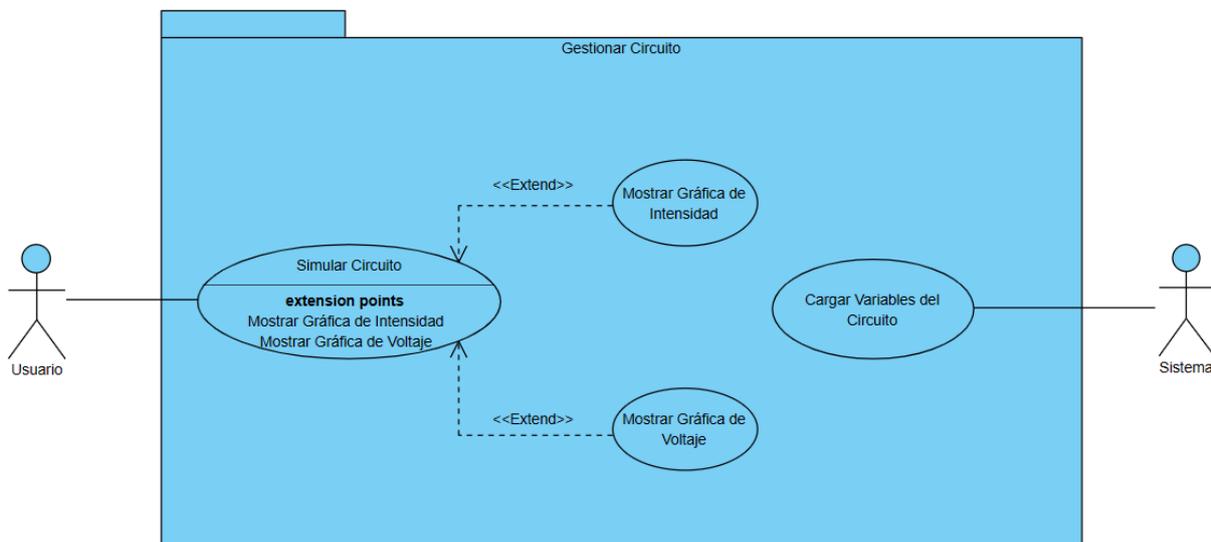


Figura 1 Gestionar Circuito

UC-0001	Simular Circuito	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0001} Gestionar Circuito {IRQ-0001} Datos de Circuito	
Descripción	El sistema realiza una simulación del Circuito RC tomando el tiempo de simulación y el voltaje del condensador introducido por el usuario.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario introduce el

Anexo 2

		tiempo inicial y final de simulación y el voltaje del condensador
	2	El actor usuario pulsa el botón de simular
	3	El sistema ejecuta la simulación con los datos necesarios en Matlab y permite al usuario elegir la gráfica que quiere visualizar.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0002	Mostrar Gráfica de Intensidad
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0001} Gestionar Circuito {IRQ-0001} Datos de Circuito {UC-0001} Simular Circuito
Descripción	El sistema toma los resultados necesarios de la simulación para generar una gráfica de intensidad sobre el tiempo de simulación.
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0001} Simular Circuito, es decir,

Anexo 2

	el sistema ya haya realizado la simulación y se tengan los datos necesarios para representar la gráfica.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de intensidad
	2	El sistema toma los datos que necesita para generar la gráfica
	3	El sistema muestra la gráfica de intensidad de la simulación al usuario
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0003	Mostrar Gráfica de Voltaje
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0001} Gestionar Circuito {IRQ-0001} Datos de Circuito {UC-0001} Simular Circuito
Descripción	El sistema toma los resultados necesarios de la simulación para generar una gráfica de voltaje sobre el tiempo de simulación.

Anexo 2

Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0001} Simular Circuito, es decir, el sistema ya haya realizado la simulación y se tengan los datos necesarios para representar la gráfica.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de voltaje
	2	El sistema toma los datos que necesita para generar la gráfica
	3	El sistema muestra la gráfica de voltaje de la simulación al usuario
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0004	Cargar Variables del Circuito
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0001} Gestionar Circuito {IRQ-0001} Datos de Circuito {UC-0001} Simular Circuito {UC-0002} Mostrar Gráfica de Intensidad {UC-0003} Mostrar Gráfica de Voltaje

Anexo 2

Descripción	El sistema vuelca las variables que sean necesarias a Matlab para que el servicio solicitado por el usuario funcione correctamente.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario solicita usar alguna de las funcionalidades
	2	El sistema toma los datos que necesita y los vuelca a Matlab
	3	El actor usuario ya puede usar correctamente la funcionalidad
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

5.4.2. Gestionar Péndulo

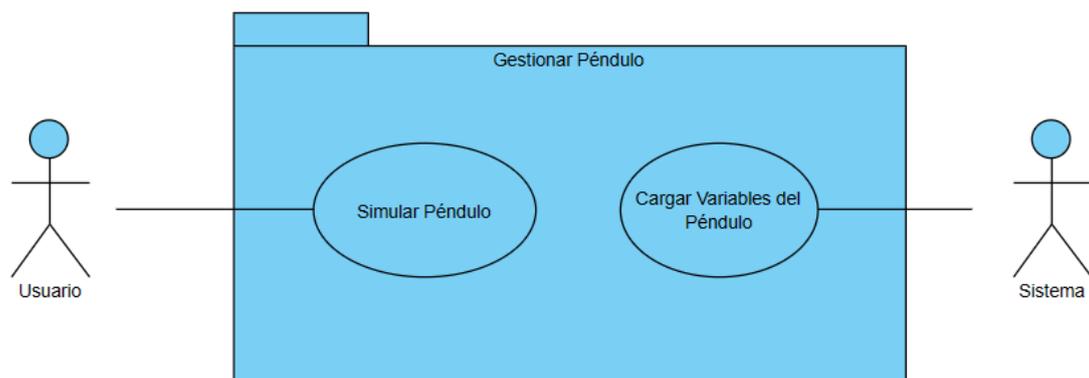


Figura 2 Gestionar Péndulo

Anexo 2

UC-0005	Simular Péndulo	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0002} Gestionar Péndulo {IRQ-0002} Datos de Péndulo	
Descripción	El sistema realiza una simulación del Péndulo considerando los datos que se encuentran en el fichero 'penduloprincipal.m'	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de simular
	2	El sistema ejecuta la simulación con los datos obtenidos del fichero en cuestión
	3	El sistema muestra la gráfica de posición y velocidad con respecto al tiempo
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Anexo 2

UC-0006	Cargar Variables del Péndulo	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0002} Gestionar Péndulo {IRQ-0002} Datos de Péndulo {UC-0005} Simular Péndulo	
Descripción	El sistema vuelca las variables que sean necesarias a Matlab para que el servicio solicitado por el usuario funcione correctamente.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario solicita usar alguna de las funcionalidades
	2	El sistema toma los datos que necesita y los vuelca a Matlab
	3	El actor usuario ya puede usar correctamente la funcionalidad
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

5.4.3. Gestionar Tanques Acoplados

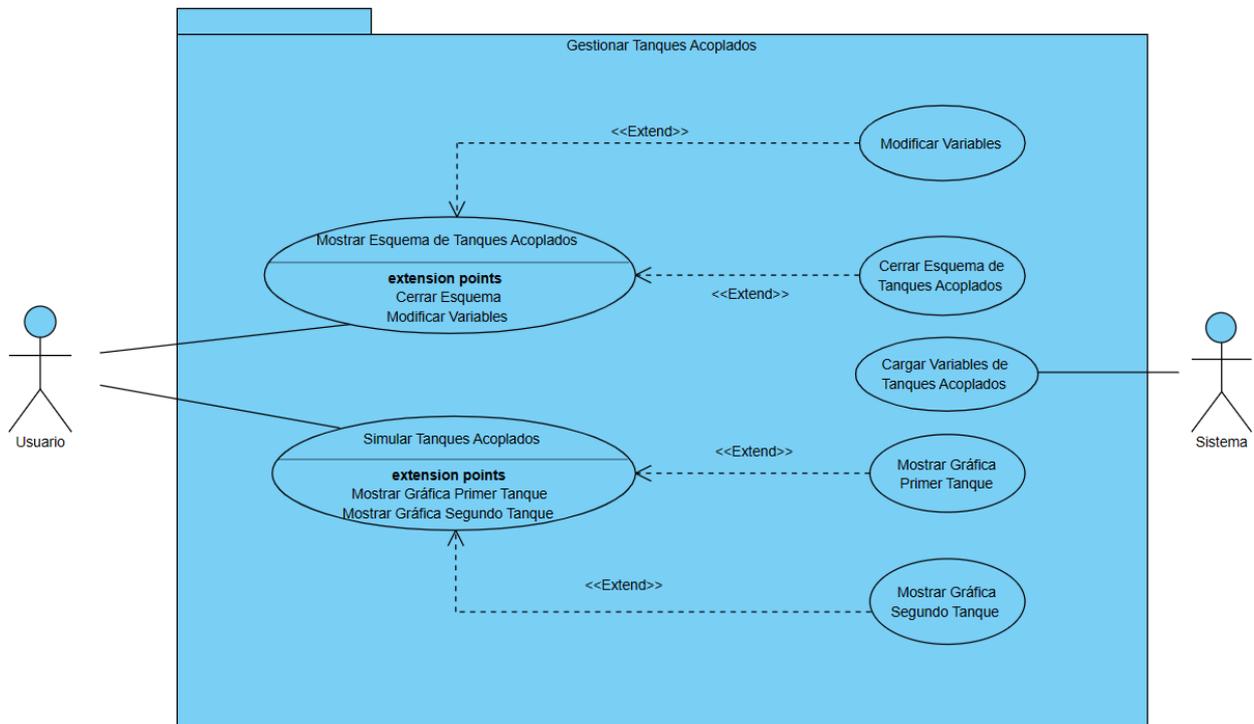


Figura 3 Gestionar Tanques Acoplados

UC-0007	Mostrar Esquema de Tanques Acoplados
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados
Descripción	El sistema abre el esquema del proceso de los tanques acoplados, el archivo en cuestión se llama 'tanques_alvaro' y es un archivo de Simulink

Anexo 2

Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de esquema de proceso
	2	El sistema abre el archivo en cuestión donde se encuentra el esquema de los tanques acoplados
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0008	Modificar Variables
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0007} Mostrar Esquema de Tanques Acoplados
Descripción	El sistema permite al usuario modificar los parámetros permitidos del esquema de proceso que se ha abierto anteriormente.
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0007} Mostrar Esquema de Tanques Acoplados, es decir, el

Anexo 2

	sistema haya abierto el esquema de proceso y, por ende, el usuario pueda modificar los parámetros permitidos desde este archivo de Simulink.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa en el subsistema que desee cambiar los valores de los parámetros
	2	El sistema abre la pestaña de ese subsistema y le muestra los parámetros modificables
	3	El actor usuario modifica las variables que considere y cierra la pestaña.
	4	El actor usuario pulsa en el botón de guardar, para que los cambios queden grabados en el archivo
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si el usuario no pulsa el botón de guardar, los datos no se salvarán y cuando se ejecute la simulación no se

Anexo 2

		usarán esos datos modificados.
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0009	Cerrar Esquema de Tanques Acoplados	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0007} Mostrar Esquema de Tanques Acoplados	
Descripción	El sistema cierra el esquema del proceso de los tanques acoplados, el archivo en cuestión se llama 'tanques_alvaro' y es un archivo de Simulink	
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0007} Mostrar Esquema de Tanques Acoplados, para que el esquema se pueda cerrar previamente se ha tenido que abrir.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de cerrar esquema de proceso
	2	El sistema abre cierra el archivo del esquema del proceso que se

Anexo 2

		abrió anteriormente.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0010	Simular Tanques Acoplados	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0013} Cargar Variables de Tanques Acoplados	
Descripción	El sistema toma los valores que se encuentran en el archivo de Simulink 'tanques_alvaro' y ejecuta la simulación con el tiempo de simulación que haya introducido el usuario	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de simular
	2	El sistema ejecuta la simulación del archivo de Simulink con el que estamos trabajando

Anexo 2

	3	El sistema vuelca todos los datos de la simulación a Matlab para trabajar con ellos después
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0011	Mostrar Gráfica Primer Tanque	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0010} Simular Tanques Acoplados {UC-0013} Cargar Variables de Tanques Acoplados	
Descripción	El sistema toma los valores del resultado de la simulación que se encuentran en Matlab y genera la gráfica del primer tanque	
Precondición	Que se haya producido el {UC-0010} Simular Tanques Acoplados anteriormente, es decir, que se haya ejecutado una simulación para poder representar la gráfica	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de

Anexo 2

		gráfica primer tanque
	2	El sistema toma los valores necesarios para representar la gráfica del primer tanque
	3	El sistema dibuja la gráfica en cuestión en la propia ventana
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0012	Mostrar Gráfica Segundo Tanque
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0010} Simular Tanques Acoplados {UC-0013} Cargar Variables de Tanques Acoplados
Descripción	El sistema toma los valores del resultado de la simulación que se encuentran en Matlab y genera la gráfica del segundo tanque
Precondición	Que se haya producido el {UC-0010} Simular Tanques Acoplados

Anexo 2

	anteriormente, es decir, que se haya ejecutado una simulación para poder representar la gráfica	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de gráfica segundo tanque
	2	El sistema toma los valores necesarios para representar la gráfica del segundo tanque
	3	El sistema dibuja la gráfica en cuestión en la propia ventana
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0013	Cargar Variables de Tanques Acoplados	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0003} Gestionar Tanques Acoplados {IRQ-0003} Datos de Tanques Acoplados {UC-0010} Simular Tanques Acoplados {UC-0011} Mostrar Gráfica Primer	

Anexo 2

	Tanque {UC-0012} Mostrar Gráfica Segundo Tanque	
Descripción	El sistema carga los resultados de la simulación en Matlab que se usará para generar las gráficas de los dos tanques	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El sistema ejecuta la simulación
	2	El sistema carga los resultados de la simulación en Matlab
	3	El sistema toma los datos necesarios para generar las gráficas
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

5.4.4. Gestionar Depuradora de Agua

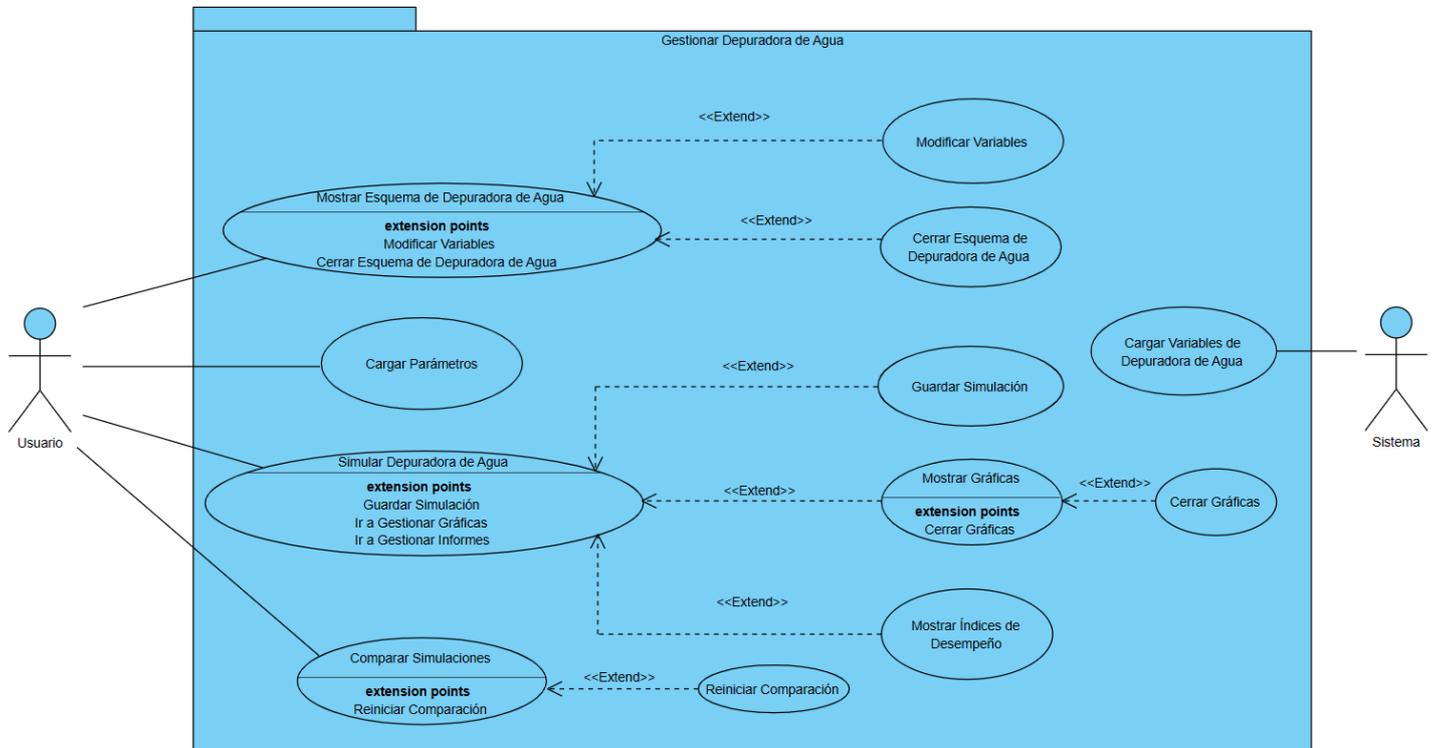


Figura 4 Gestionar Depuradora de Agua

UC-0014	Mostrar Esquema de Depuradora de Agua
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua
Descripción	El sistema abre el esquema del proceso de la depuradora de agua, el archivo en cuestión se llama 'benchmark' y es un archivo de Simulink
Precondición	Ninguna

Anexo 2

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de esquema de proceso
	2	El sistema abre el archivo en cuestión donde se encuentra el esquema de la depuradora de agua
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0015	Modificar Variables
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0014} Mostrar Esquema de Depuradora de Agua
Descripción	El sistema permite al usuario modificar los parámetros permitidos del esquema de proceso que se ha abierto anteriormente.
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0014} Mostrar Esquema de Depuradora de Agua, es decir, el sistema haya abierto el esquema de

Anexo 2

	proceso y, por ende, el usuario pueda modificar los parámetros permitidos desde este archivo de Simulink.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa en el subsistema que desee cambiar los valores de los parámetros
	2	El sistema abre la pestaña de ese subsistema y le muestra los parámetros modificables
	3	El actor usuario modifica las variables que considere y cierra la pestaña.
	4	El actor usuario pulsa en el botón de guardar, para que los cambios queden grabados en el archivo
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si el usuario no pulsa el botón de guardar, los datos no se salvarán y cuando se ejecute la simulación no se usarán esos

Anexo 2

		datos modificados.
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0016	Cerrar Esquema de Depuradora de Agua	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0014} Mostrar Esquema de Depuradora de Agua	
Descripción	El sistema cierra el esquema del proceso de la depuradora de agua, el archivo en cuestión se llama 'benchmark' y es un archivo de Simulink	
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0014} Mostrar Esquema de Depuradora de Agua, para que el esquema se pueda cerrar previamente se ha tenido que abrir.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de cerrar esquema de proceso
	2	El sistema abre cierra el archivo del esquema del proceso que se abrió

Anexo 2

		anteriormente.
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0017	Cargar Parámetros	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0025} Cargar Variables de Depuradora de Agua	
Descripción	El sistema permite al usuario cargar un archivo *.m que contenga los datos de una simulación anterior.	
Precondición	Se haya realizado previamente el {UC-0019} Guardar Simulación, es decir, que se tenga almacenado un archivo que contenga los datos de una simulación.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de cargar parámetros
	2	El sistema abre un explorador de archivos
	3	El usuario selecciona el archivo *.m que

Anexo 2

		quiera cargar, el cuál debe contener los datos de una simulación anteriormente ejecutada
	4	El sistema carga en la base de Matlab todos los datos del archivo en cuestión
	5	El sistema permite al usuario el uso de los servicios de visualización de gráficas e índices de desempeño
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0018	Simular Depurador de Agua
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0025} Cargar Variables de Depuradora de Agua
Descripción	El sistema ejecuta un archivo para

Anexo 2

	inicializar los parámetros que es estrictamente necesario para la ejecución de la simulación, este archivo es 'benchmarkinit', justo después ejecuta la simulación del archivo 'benchmark' de Simulink y carga en la base de Matlab las variables del resultado.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de simular
	2	El sistema ejecuta el archivo de inicialización 'benchmarkinit'
	3	El sistema justo después ejecuta el archivo de Simulink y se efectúa la simulación
	4	El sistema vuelca en la base de Matlab todas las variables resultantes de la simulación
	5	El sistema permite al usuario el uso de los servicios de visualización de gráficas e índices de desempeño
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-

Anexo 2

Importancia	Alta
Urgencia	
Estado	En desarrollo
Estabilidad	Alta
Comentarios	Ninguno

UC-0019	Guardar Simulación	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0018} Simular Depuradora de Agua	
Descripción	El sistema guarda en un archivo *.m todas las variables definidas en la base de Matlab, es decir, guarda el resultado de la simulación ejecutada.	
Precondición	Que se haya realizado previamente {UC-0018} Simular Depuradora de Agua, es decir, para guardar el resultado de la simulación, antes se debe de haber ejecutado.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de guardar simulación
	2	El sistema abre un explorador de archivos
	3	El actor usuario selecciona el lugar y el nombre del archivo que se va

Anexo 2

		a guardar.
	4	El sistema guarda todas las variables resultantes de la simulación en ese archivo *.m
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0020	Mostrar Gráficas	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0018} Simular Depurador de Agua	
Descripción	El sistema permite al usuario, dentro de una lista de gráficas, visualizar la que desee.	
Precondición	Que se haya realizado previamente {UC-0018} Simular Depuradora de Agua, es decir, para visualizar las gráficas hay que simular primero	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de gráficas
	2	El sistema le muestra la lista

Anexo 2

		de gráficas que puede visualizar
	3	El actor usuario pulsa dentro de la lista la gráfica que quiera visualizar
	4	El sistema abre una pestaña alternativa con la gráfica seleccionada por el usuario
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0021	Cerrar Gráficas
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0018} Simular Depuradora de Agua {UC-0020} Mostrar Gráficas
Descripción	El sistema permite al usuario cerrar todas las gráficas que se hayan abierto anteriormente
Precondición	Que se haya realizado anteriormente {UC-0018} Simular Depurador de Agua y {UC-0020}

Anexo 2

	Mostrar Gráficas, es decir, que se haya ejecutado una simulación y se hayan mostrado gráficas.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de cerrar gráficas
	2	El sistema inmediatamente llama a un comando de Matlab para cerrar todas las figuras abiertas
	3	El sistema cierra todas las gráficas de tipo figure que estuvieran abiertas
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Baja	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0022	Mostrar Índices de Desempeño
Versión	1.0
Autores	Álvaro García Labrador
Fuentes	
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0018} Simular Depuradora de Agua

Anexo 2

Descripción	El sistema permite al usuario visualizar los índices de desempeño tanto de la planta como del controlador.	
Precondición	Que se haya realizado previamente {UC-0018} Simular Depuradora de Agua, es decir, para visualizar los índices de desempeño primero hay que tener los datos de la simulación	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de índices de desempeño
	2	El sistema le muestra la ventana dónde se mostrarán los índices de desempeño
	3	El actor usuario selecciona el informe que desee ver
	4	El sistema muestra en la propia ventana este informe y abre pestañas alternativas donde se visualizan las gráficas relacionadas con ese informe
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	3	El usuario selecciona ver el informe del

Anexo 2

		controlador sin antes haber pulsado el de la planta
	4	El sistema no le mostrará este informe hasta que seleccione primero el de la planta
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0023	Comparar Simulaciones	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0025} Cargar Variables de Depuradora de Agua	
Descripción	El sistema permite al usuario realizar comparaciones de un dato específico entre diferentes simulaciones	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de comparar resultados
	2	El sistema le muestra la ventana donde

Anexo 2

		se podrán realizar las comparaciones entre archivos
	3	El actor usuario selecciona dentro de la lista de gráficas cuál es la que quiere comparar entre simulaciones
	4	El usuario pulsa en el botón de cargar
	5	El sistema abre un explorador de archivos para seleccionar el archivo de simulación
	6	El usuario selecciona el archivo
	7	El sistema abre una pestaña alternativa con la comparación de las simulaciones cargadas
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Anexo 2

UC-0024	Reiniciar Comparación	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depuradora de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0023} Comparar Simulaciones	
Descripción	El sistema permite al usuario reiniciar la comparación actual para comenzar con otra	
Precondición	Que se haya realizado anteriormente {UC-0023} Comparar Simulaciones, es decir, se haya realizado una comparación para así poder reiniciarla y comenzar otra.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El actor usuario pulsa el botón de reiniciar
	2	El sistema inmediatamente permite al usuario volver a seleccionar la gráfica de la lista que va a querer comparar y permite volver a cargar archivos de simulaciones
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Media	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

Anexo 2

UC-0025	Cargar Variables de Depuradora de Agua	
Versión	1.0	
Autores	Álvaro García Labrador	
Fuentes		
Dependencias	{OBJ-0004} Gestionar Depurador de Agua {IRQ-0004} Datos de Depuradora de Agua {UC-0017} Cargar Parámetros {UC-0018} Simular Depuradora de Agua {UC-0023} Comparar Simulaciones	
Descripción	El sistema carga las variables significativas de una simulación para que el servicio solicitado por el usuario funcione correctamente	
Precondición	Ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El sistema carga los datos de las variables significativas en Matlab ya sea por simulación, carga de parámetros o comparación de simulaciones
Postcondición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Importancia	Alta	
Urgencia		
Estado	En desarrollo	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	Ninguno	

6. Interfaces de Usuario

Las interfaces que componen la aplicación son las siguientes:

- Ventana Menú Principal: constituye la ventana inicial que se muestra cuando se ejecuta la aplicación. Está compuesta por tres botones que permitirán al usuario moverse a los Modelos Básicos, los Modelos Avanzados y cerrar la propia aplicación.
- Ventana Modelos Básicos: esta ventana está compuesta por 3 pestañas que conforman los tres modelos básicos incluidos en la aplicación, en primera instancia aparecerá la pestaña de Circuito RC cuando el usuario entre en esta ventana.
 - Circuito RC: es una de las pestañas de esta ventana de modelos básicos. Está conformada por una gráfica donde se visualizarán los resultados de la simulación, tres campos modificables que son: t inicial de simulación, t final de simulación y el valor inicial del condensador. También contiene tres botones para las funcionalidades: el botón de simulación, el botón de intensidad (mostrar esta gráfica) y el botón de voltaje (mostrar la gráfica de voltaje).
 - Péndulo: la pestaña que se encuentra a continuación de la anterior, esta está compuesta por dos gráficas que representarán la posición y la velocidad del péndulo con respecto al tiempo y el botón para ejecutar la simulación.
 - Tanques Acoplados: es la última de las pestañas de esta ventana de modelos básicos. Está conformada por una gráfica que representará los resultados de la simulación de los tanques acoplados, dos campos modificables: t inicial y t final de simulación. Y por último los botones de las funcionalidades: el botón del esquema del proceso que abrirá el archivo 'tanques_alvaro' de Simulink donde se podrá observar el esquema de tanques acoplados y se podrán modificar ciertas variables para su posterior simulación, el botón de cerrar esquema y los dos botones de visualización de datos, que servirán para ver las gráficas del primer y segundo tanque.
- Ventana Modelos Avanzados: en esta ventana nos encontramos el modelo avanzado de la aplicación que sería la Depuradora de Agua. Esta ventana está compuesta por los dos campos modificables que son: el t inicial y t final de la simulación. Tenemos los botones que nos proporcionan diferentes funcionalidades: el botón del esquema

Anexo 2

del proceso, en este caso abriría el archivo 'benchmark' de Simulink para que se puedan observar los diferentes sistemas del modelo y modificar los valores accesibles, también se encuentra su botón de cierre, el botón de carga de parámetros para cargar una simulación que posee el usuario, el botón de simular para efectuar una simulación con los datos que se encuentren en el archivo de 'benchmark'.

Y por último los tres botones que redirigen al usuario a: la ventana de comparar resultados, la ventana de gráficas y la ventana de índices de desempeño.

- Ventana Comparar Resultados: en esta ventana se pueden comparar diferentes simulaciones, solamente seleccionando la gráfica que se va a tomar como referencia y cargando los archivos de las simulaciones. También se puede reiniciar una comparación para comenzar otra con diferente gráfica pulsando el botón de reiniciar y cerrar las gráficas si ya no nos interesa la visualización de las comparaciones que tengamos abiertas.
- Ventana de Gráficas: en esta ventana se visualizarán las diferentes gráficas que dispone este módulo benchmark de la depuradora de agua. El usuario selecciona el dato que quiere visualizar y se mostrará en una ventana emergente. También tiene la opción de cerrar todas las gráficas abiertas.
- Ventana de Índices de Desempeño: la última de las ventanas de la aplicación, aquí podremos ver los informes de la planta y el controlador de la depuradora de agua. Está compuesta por dos campos modificables para seleccionar que el intervalo de los datos que queremos visualizar. También contiene los dos botones para la generación de los informes en la propia ventana y otro botón de cerrar gráficas para cerrar las sucesivas pestañas que se muestran cuando se pulsa cualquiera de los dos botones de informes.