

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ingeniería
Taller de Programación III

***“Estación de Enseñanza de Control Automático de
Niveles de Líquido en Tanques”***

Carpeta de Diseño Detallado

Autores:

Ezequiel Di Donato (75.781)

Pablo D. Roca (82.904)

Índice de contenido

Glosario.....	4
Diagramas de Interacción.....	7
CU1 - Instalar la Estación de Control.....	7
CU2 - Configurar Parámetros Avanzados.....	8
Flujo Principal.....	8
Flujo Alternativo por Cancelación.....	8
Flujo por Excepción de Validación.....	10
Flujo por Excepción de Grabación.....	11
CU3 - Conectarse al Set de Control Elegido.....	12
Flujo Normal – Set de Control ABB – Configuración Automática.....	12
Flujo Normal – Set de Control Matlab – Configuración Manual.....	12
Flujo por Excepción de Conexión con el Set de Control.....	13
CU4 - Desconectarse del Set de Control.....	14
Flujo Normal – Set de Control ABB.....	14
Flujo Normal – Set de Control Matlab.....	14
Flujo por Excepción de Desconexión de Set de Control ABB.....	15
Flujo por Excepción de Desconexión de Set de Control ABB.....	16
CU5 - Visualizar Evolución Del Proceso.....	16
CU6 - Modificar Parámetro De Control.....	17
Flujo Normal – Set de Control ABB - Automático.....	17
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Manual.....	18
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Automático.....	18
Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control ABB Automático.....	19
Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control Matlab Automático.....	19
Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control Matlab Manual.....	20
CU7 - Guardar Configuración De Control Automático.....	21
Flujo Normal – Automático.....	21
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Manual.....	21
Flujo por Excepción – Set de Control ABB.....	22
Flujo por Excepción – Set de Control Manual.....	22
CU8 – Iniciar Grabación del Proceso.....	23
Flujo Normal.....	23
Flujo Alternativo de Cancelación por parte de Alumno.....	24
Flujo por Excepción de Error en la Grabación de los Archivos.....	25
CU9 – Finalizar Grabación del Proceso.....	26
Flujo Normal.....	26
Flujo por Excepción de Error en la Grabación de los Archivos.....	27
CU10 – Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso.....	28
CU11 – Cargar Proceso Grabado.....	29
Flujo Normal.....	29
Flujo Alternativo de Superposición de Gráfica.....	30
Flujo por Excepción de Error en la Lectura de Archivos.....	31
Diagramas de Clases.....	32

Especificación de Métodos.....	41
Clase Conexion.....	41
Clase ConfiguracionAvanzada.....	43
Clase ControladorGraficoDelProceso.....	44
Clase ConfiguracionParamAvanzados.....	44
Clase ControladorSeleccionDeModelo.....	44
Clase GraficoDelProceso.....	46
Clase GraficaProceso.....	47
Clase LogComentario.....	47
Clase Proceso.....	47
Clase SeleccionDelModelo.....	49
Clase SetDeControlABB.....	50
Clase VisorDelProceso.....	50

Glosario

Glosario

ABB: empresa dedicada la automatización industrial como actividad principal. En el presente trabajo se utiliza un Set de Control de dicha empresa, dando lugar al empleo del término “ABB” como sinónimo de “Set de Control ABB”.

Actuador: dispositivo que estimula un sistema físico en base a órdenes de un controlador. Permite al controlador informar de los estímulos necesarios mediante señales eléctricas siendo responsabilidad del actuador su transformación a variables físicas.

Bias: también conocido como valor nulo. Es el valor de salida esperado para el controlador en el caso donde el set-point iguala al valor medido y , por lo tanto, el sistema se encuentra estable. El valor de bias se establece entonces en algoritmos de control para obtener dicha salida no nula cuando el estado indica un error nulo.

Controlador: dispositivo que monitorea y estimula a un sistema físico buscando cierta respuesta del mismo. Cuenta con variables de entrada -provenientes del sensado de elementos físicos- que determinan el valor de las variables de salida -que afectan a componentes actuadores del sistema- de acuerdo con la respuesta que se espera obtener del sistema.

Estación de Control: todos los componentes (hardware, firmware, software) e incluso la planta a controlar que forman la estación de entrenamiento o aprendizaje completa. En algunas descripciones este término puede implicar el resto de los componentes, exceptuando aquel del que se está hablando. Son ejemplos los casos de uso CU3 y CU4 donde el software de aprendizaje e interacción amigable al alumno se conecta y desconecta de la “estación de control”, entendiéndose por tal al set de control ABB. De esta forma se hace uso de la segunda acepción en el que este software está excluido del término.

HMI: siglas de la expresión inglesa “Human Machine Interface”. Se refiere a dispositivos dentro de una estación de control destinados a interactuar con el operario de planta. Los mismos pueden ser

paneles de control, teclados, pantallas táctiles que permiten la comunicación del sistema de control con el operario de planta en forma bidireccional.

Matlab: Software matemático que entrega un entorno de desarrollo y de codificación. Tiene de especial interés para el presente trabajo la posibilidad de calcular controladores PID, enviar salidas a actuadores y recibir información de sensores mediante placas adquisidora RIAC. En el presente trabajo se utiliza un Set de Control bajo software Matlab dando lugar al empleo del término “Matlab” como sinónimo de “Set de Control Matlab”.

Modelo de Planta: representación de una planta que incluye los elementos de mayor importancia para un sistema de control afin. Dentro del modelo se detallan las variables medibles y la reacción de estas variables frente a cambios de otras.

Muestra: valor numérico obtenido de la Planta mediante procesos de medición. El valor obtenido es la representación numérica del estado en un momento dado para cierta variable física..

Muestreo: proceso de obtención de muestras con cierta frecuencia para generar una serie de valores representativos de cierta variable física.

Operario de Planta: persona encargada de controlar el estado de una planta, mantenerla operativa y con niveles dentro de los límites que sean exigidos por normas de seguridad. Para su tarea suele utilizar sistemas de control.

PID: siglas de Proporcional Integral Derivativo que indica una familia de mecanismos de control con retroalimentación. Bajo este esquema se utiliza el error de la medición respecto del valor esperado y se le aplica una constante de proporcionalidad, de integración y de derivación como componentes para ingresar al actuador y cancelar el error.

Planta: sistema físico a controlar mediante un sistema de control automático. La misma nunca puede ser cambiada, responde a leyes naturales, pero puede ser sometida a fuerzas de control para lograr que algunas de sus variables medibles se aproximen a valores deseados y ajustados en el sistema de control.

PLC: siglas de Programmable Logic Controller (o controlador lógico programable). Dispositivo electrónico que permite programar una lógica de control que tome en cuenta valores sensados, parámetros preestablecidos por el operador de planta y comande actuadores con un fin dado.

Proceso: evolución temporal de la Planta o del Modelo de Planta que se pretende controlar mediante el Software y el Controlador elegido.

Red Industrial: conjunto del hardware más el protocolo correspondiente que utilizan los componentes del Set de Control ABB para comunicarse.

RIAC: placa de adquisición de Muestras sobre el nivel de agua en los tanques utilizados en la experiencia.

Set de Control ABB: conjunto de componentes que permiten conectar sensores y actuadores, definir el algoritmo de control y formar de esta forma un sistema de control con un fin dado. El Set de Control incluye un PLC programable mediante un software especial, conectores de entrada para sensores, conectores de salida para actuadores y las fuentes de energía necesarias para su funcionamiento.

Set de Control Matlab: conjunto de algoritmos, archivos y elementos del entorno Matlab que permiten conectar sensores y actuadores formando un sistema de control con un fin dado.

Set-Point: variable que permite establecer el valor deseado de cierta variable medible dentro del sistema de control. Representa el nivel esperado para determinada variable y que el sistema debe tratar de alcanzar y mantener cuando se encuentra en modo automático.

Sistema de Archivos: estructura lógica en un medio de almacenamiento como son los discos administrada por el sistema operativo donde en forma ordenada se almacena la información en una jerarquía de directorios (a veces denominados carpetas) y archivos.

Sistema de Control: los distintos componentes que permiten efectuar el control sobre una o más variables de la planta. Entre ellos se encuentran: sensores, actuadores, controladores y elementos HMI de interfaz al usuario de planta.

Software: referido al componente de software que se desarrollará en el presente proyecto con el fin de dar una interfaz flexible y amigable al alumno para el entrenamiento en sistemas de control y el análisis de la planta de tanques de agua en particular.

Diagramas de Interacción

A continuación se presentan los diagramas de interacción por caso de uso para cada escenario posible.

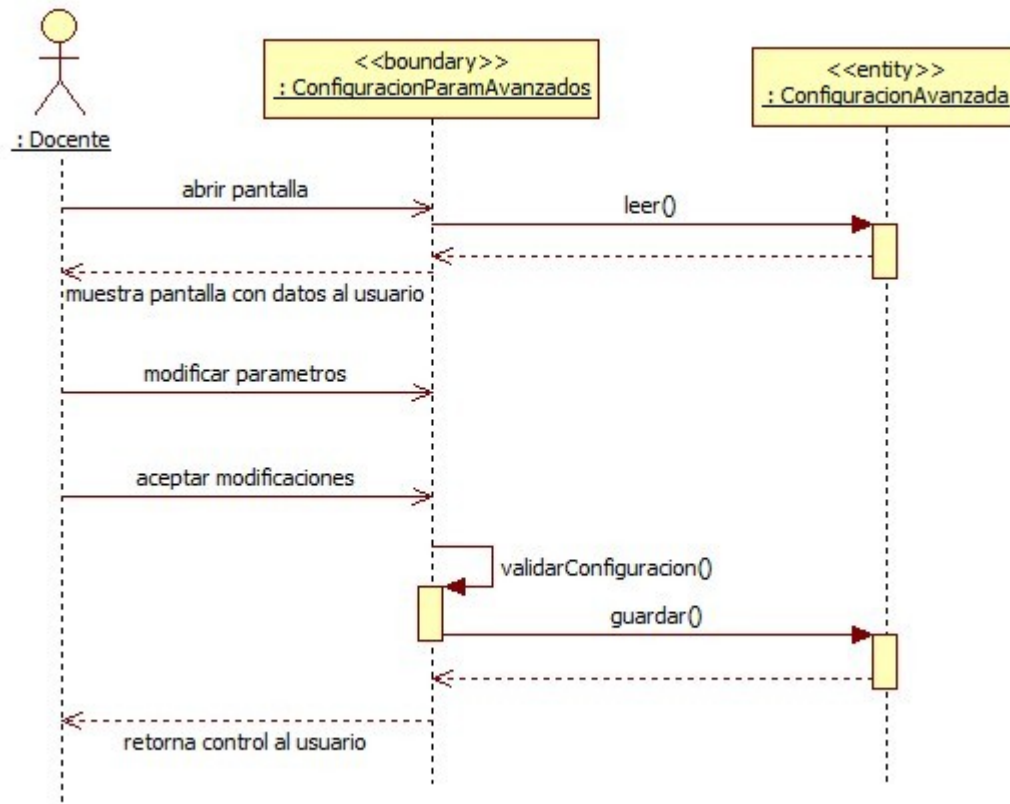
Para una explicación detallada de los casos de uso, convenientemente numerados, refiérase a la carpeta de requerimientos.

CU1 - Instalar la Estación de Control

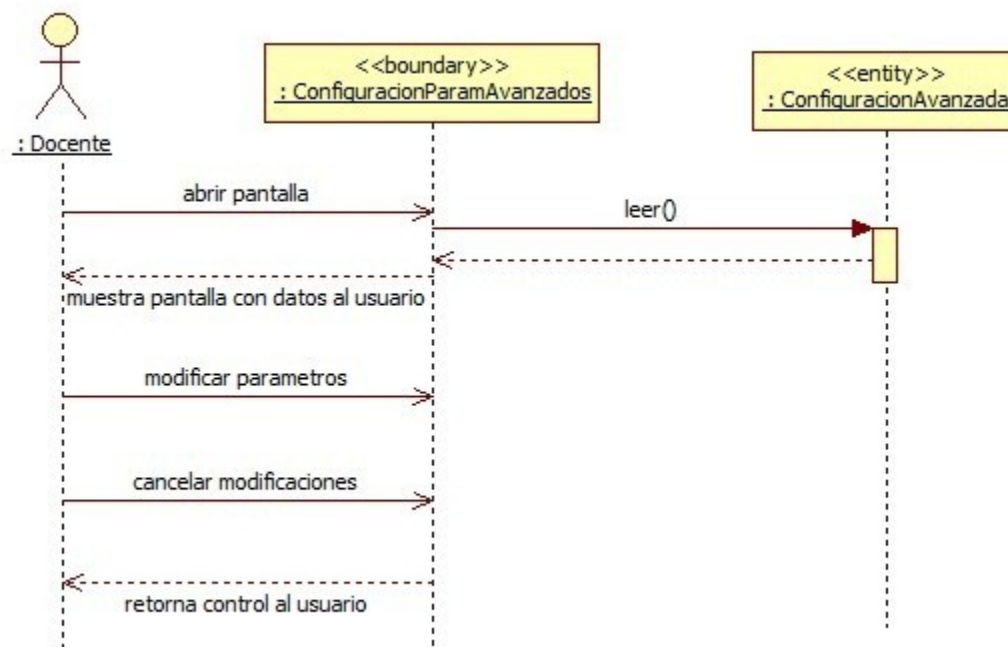
No aplica en este caso.

CU2 - Configurar Parámetros Avanzados

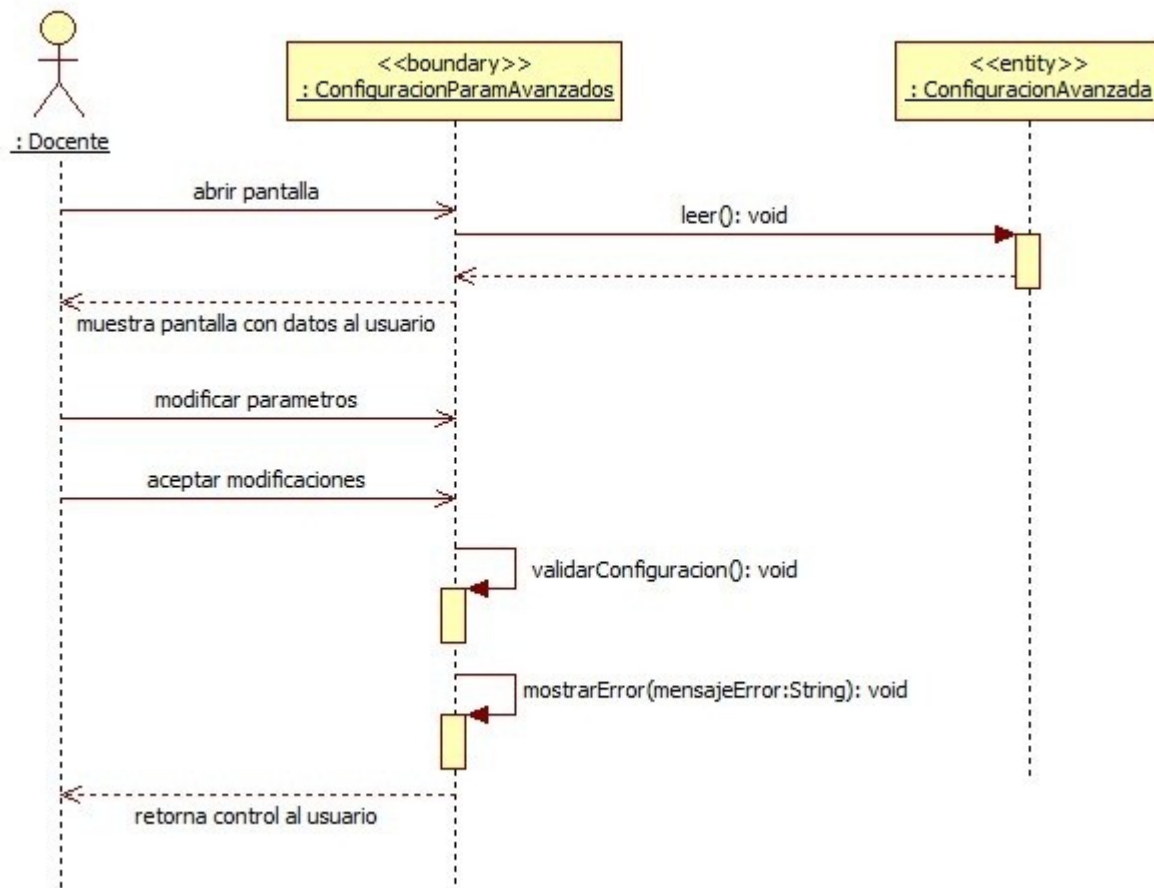
Flujo Principal



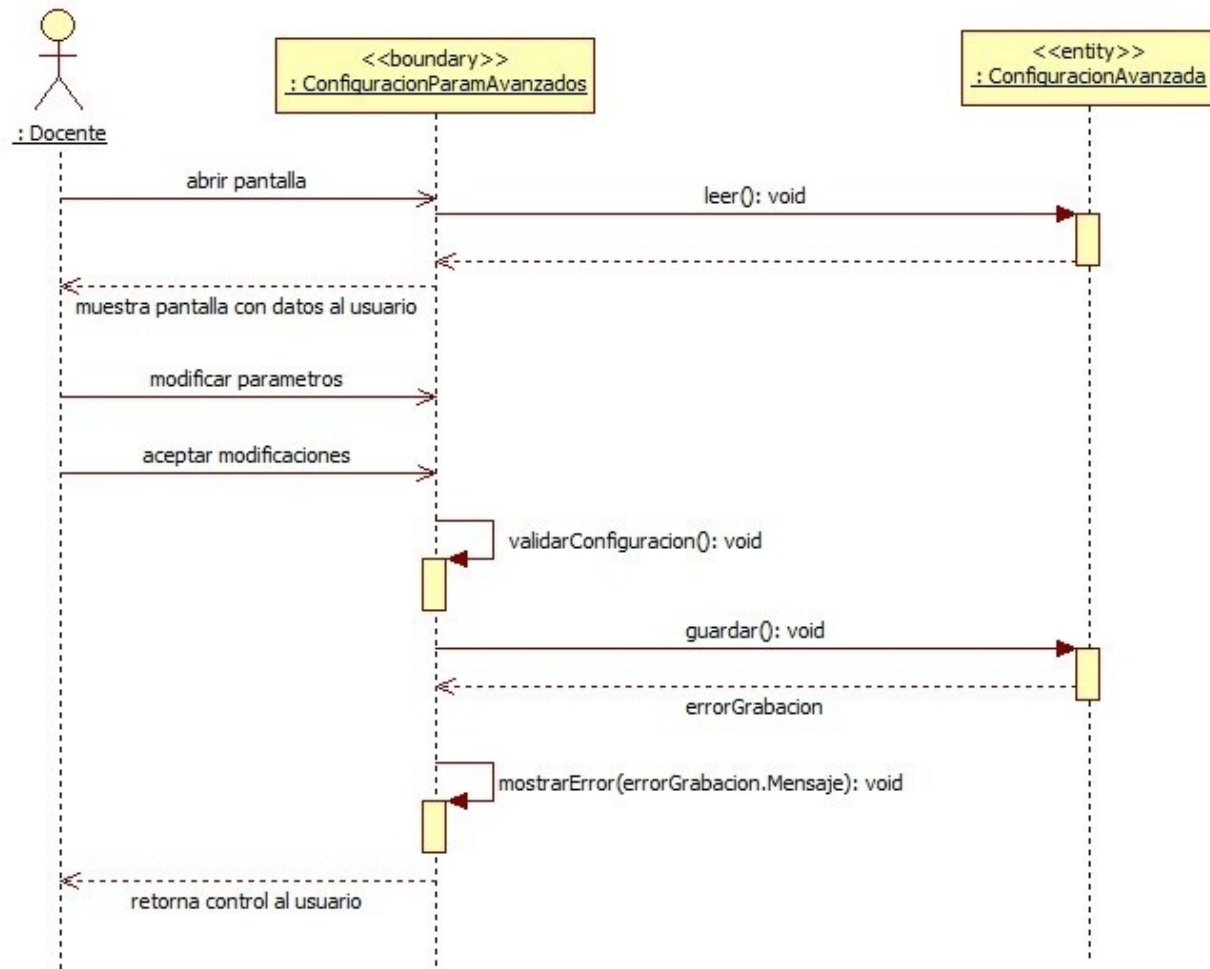
Flujo Alternativo por Cancelación



Flujo por Excepción de Validación

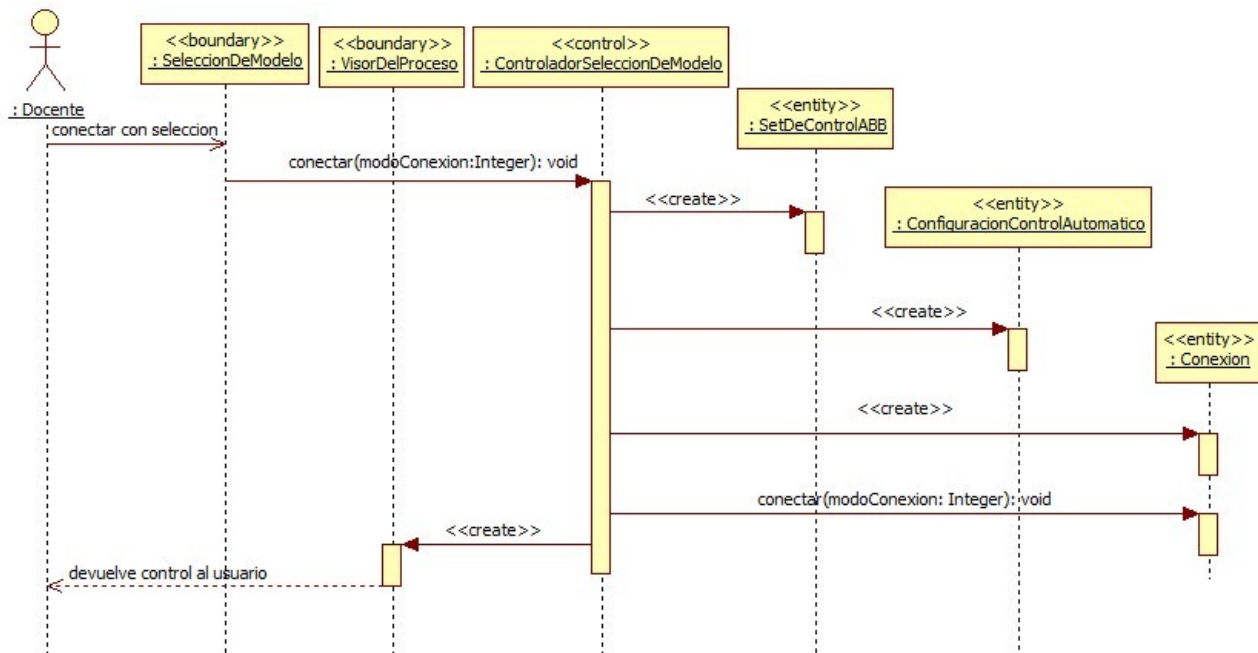


Flujo por Excepción de Grabación

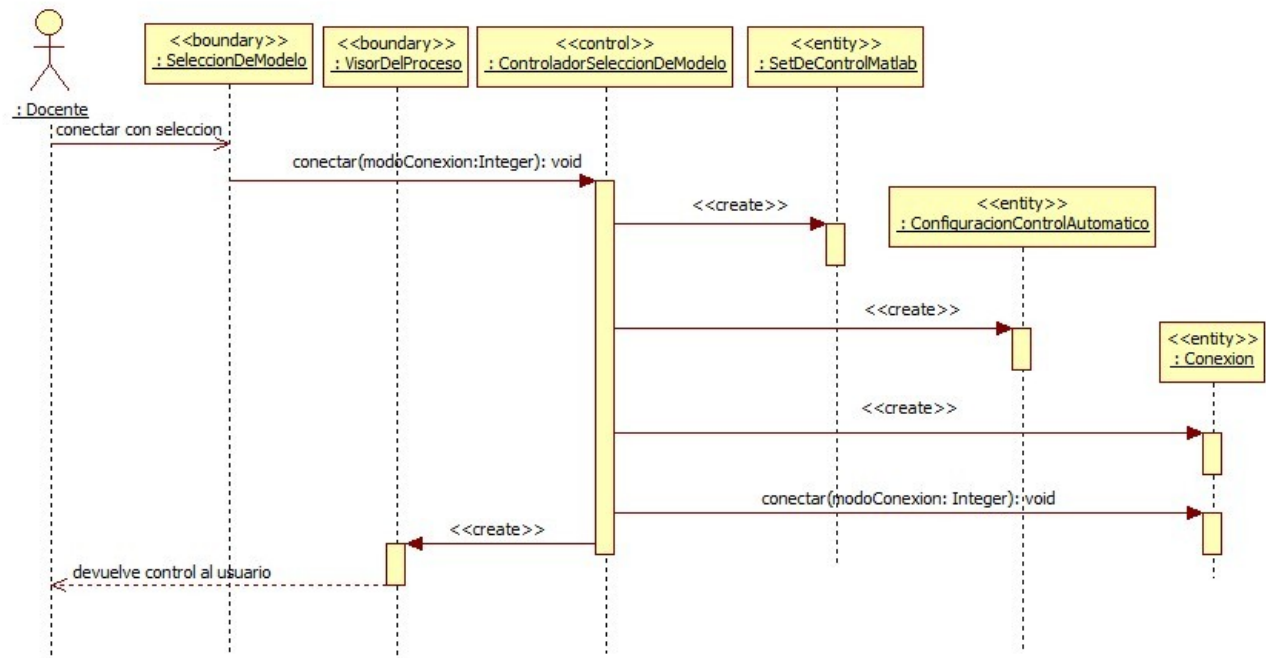


CU3 - Conectarse al Set de Control Elegido

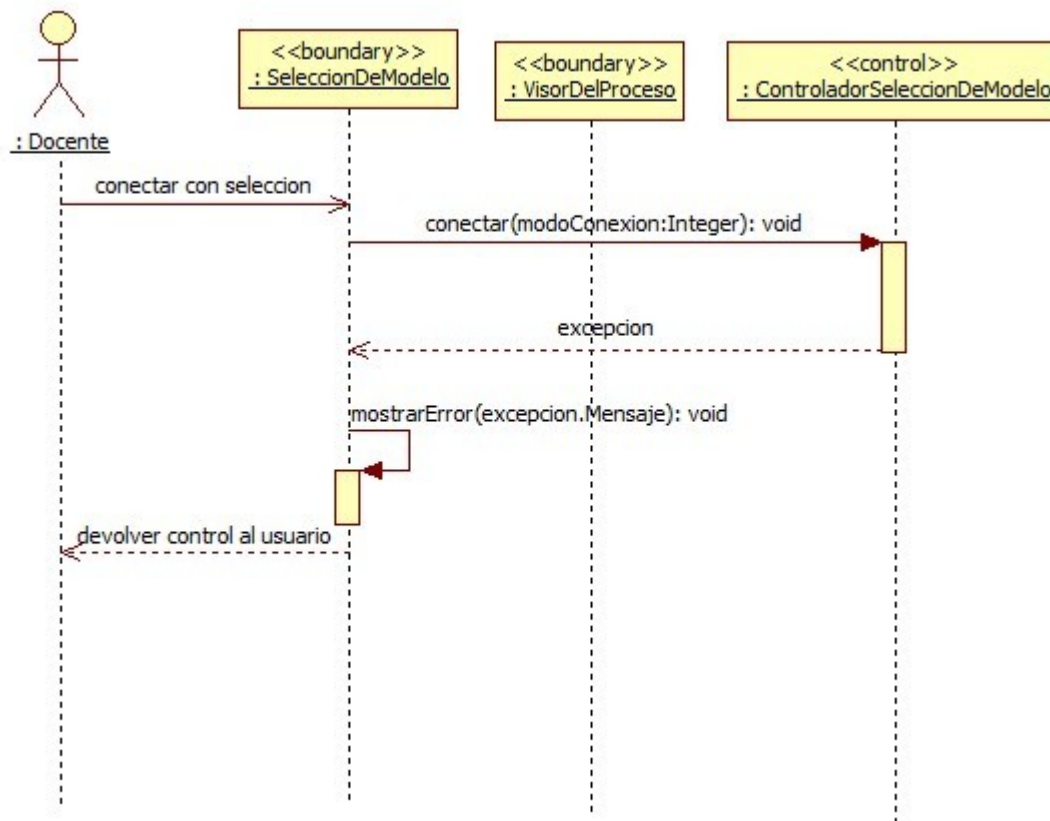
Flujo Normal – Set de Control ABB – Configuración Automática



Flujo Normal – Set de Control Matlab – Configuración Manual

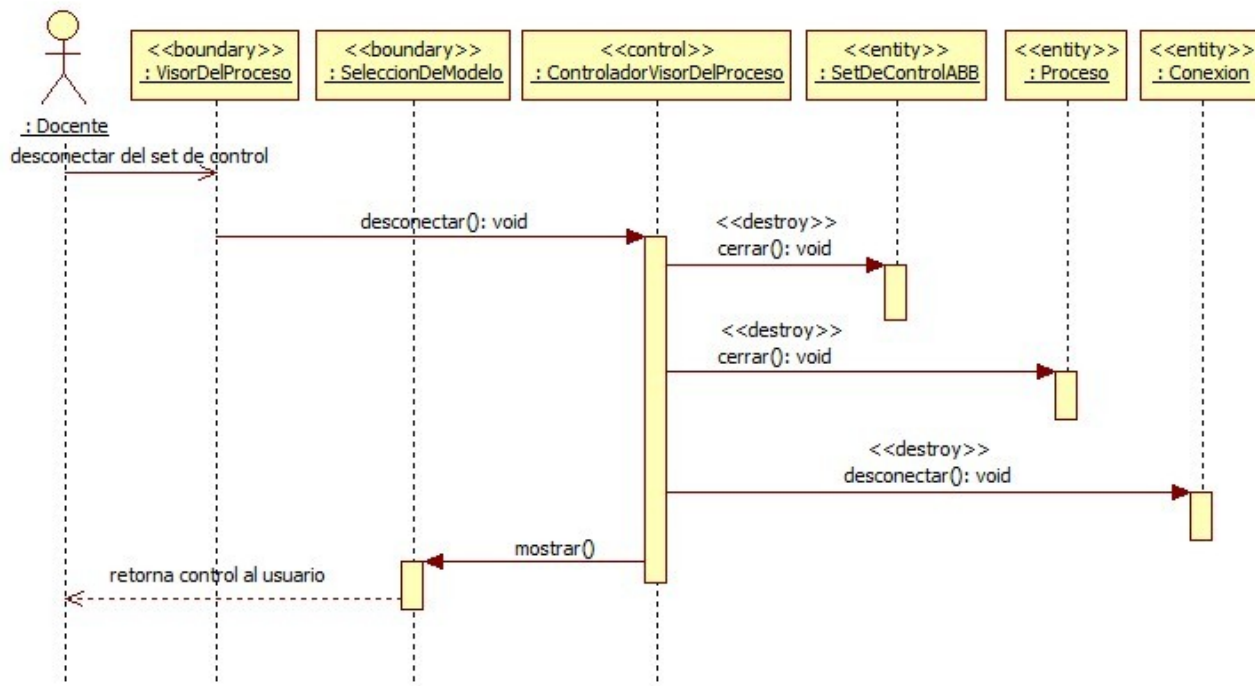


Flujo por Excepción de Conexión con el Set de Control

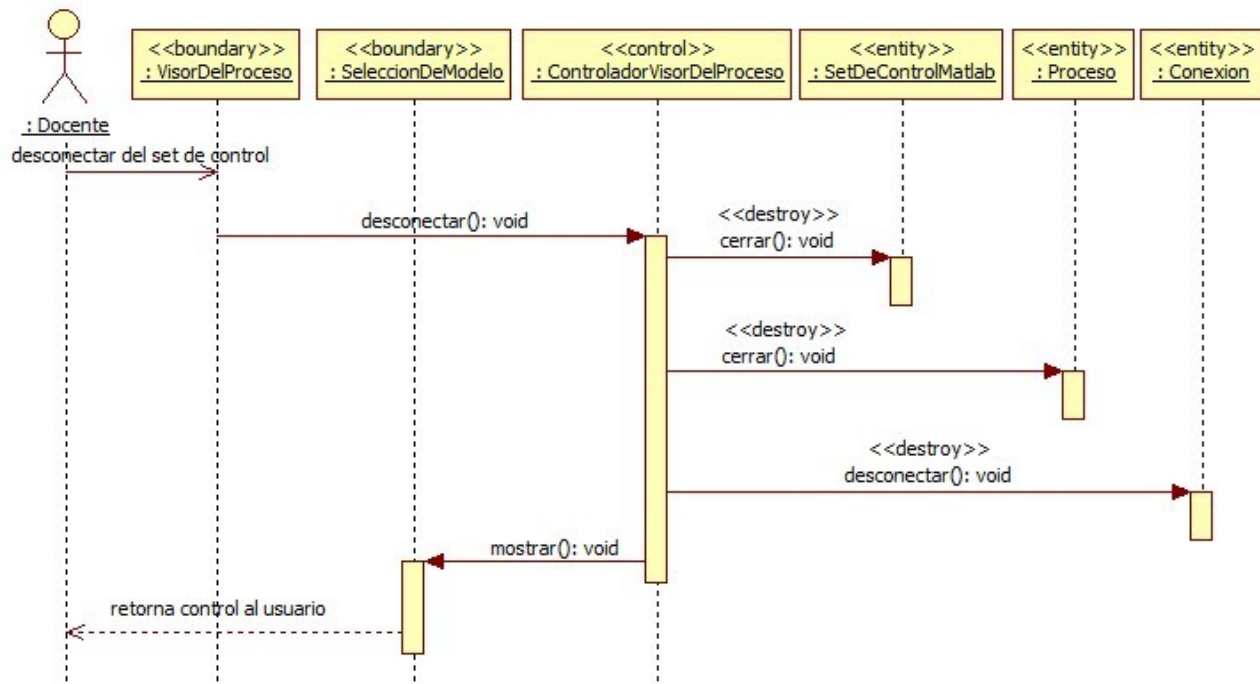


CU4 - Desconectarse del Set de Control

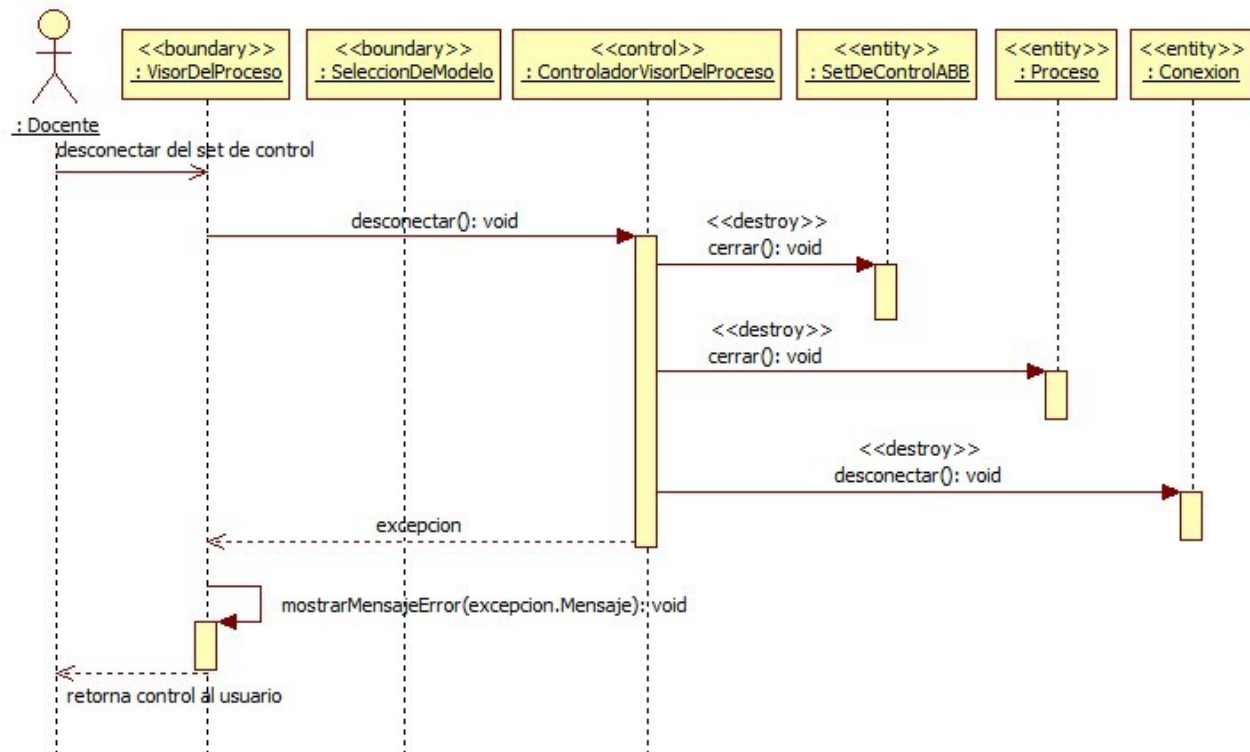
Flujo Normal – Set de Control ABB



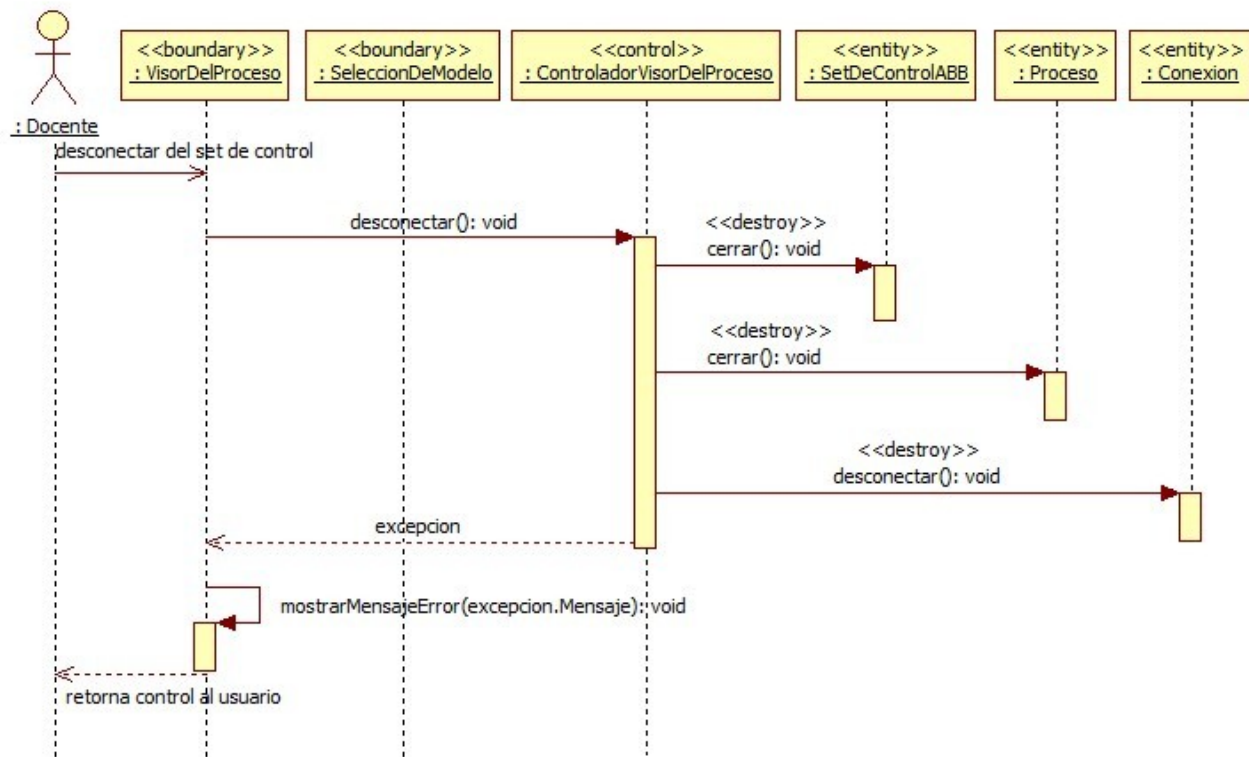
Flujo Normal – Set de Control Matlab



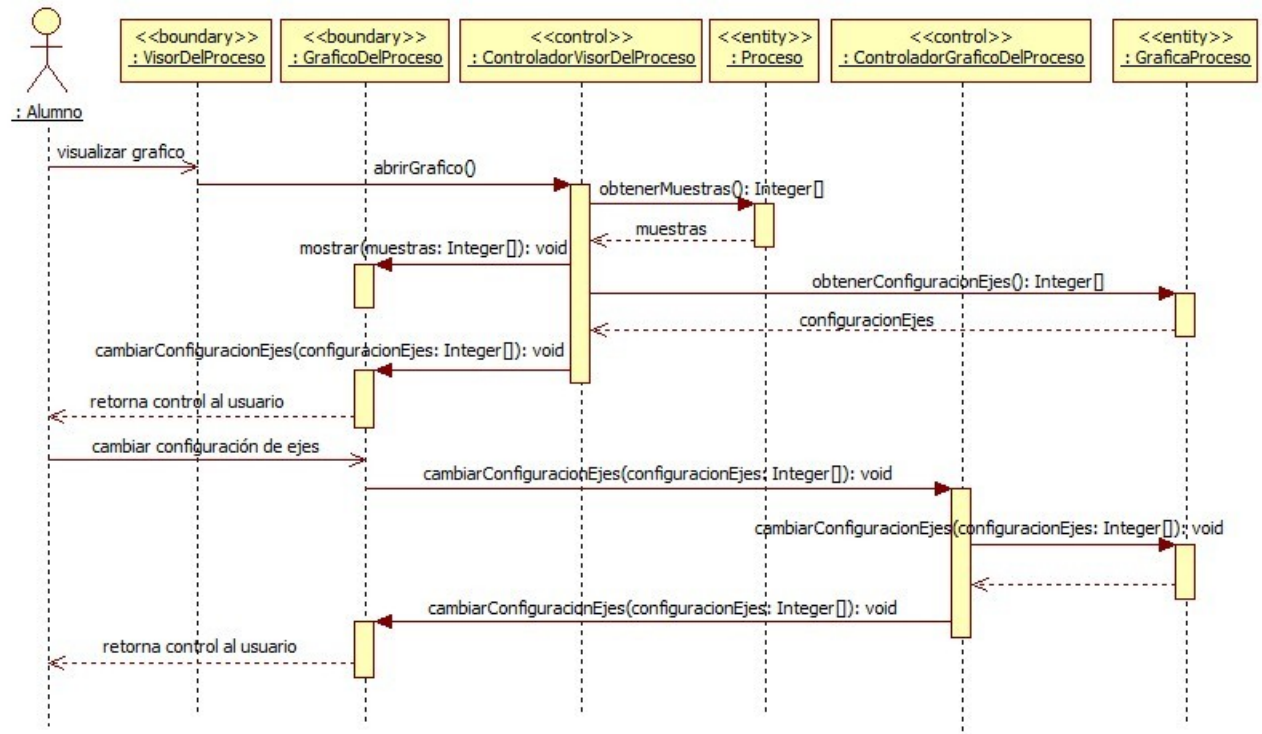
Flujo por Excepción de Desconexión de Set de Control ABB



Flujo por Excepción de Desconexión de Set de Control ABB

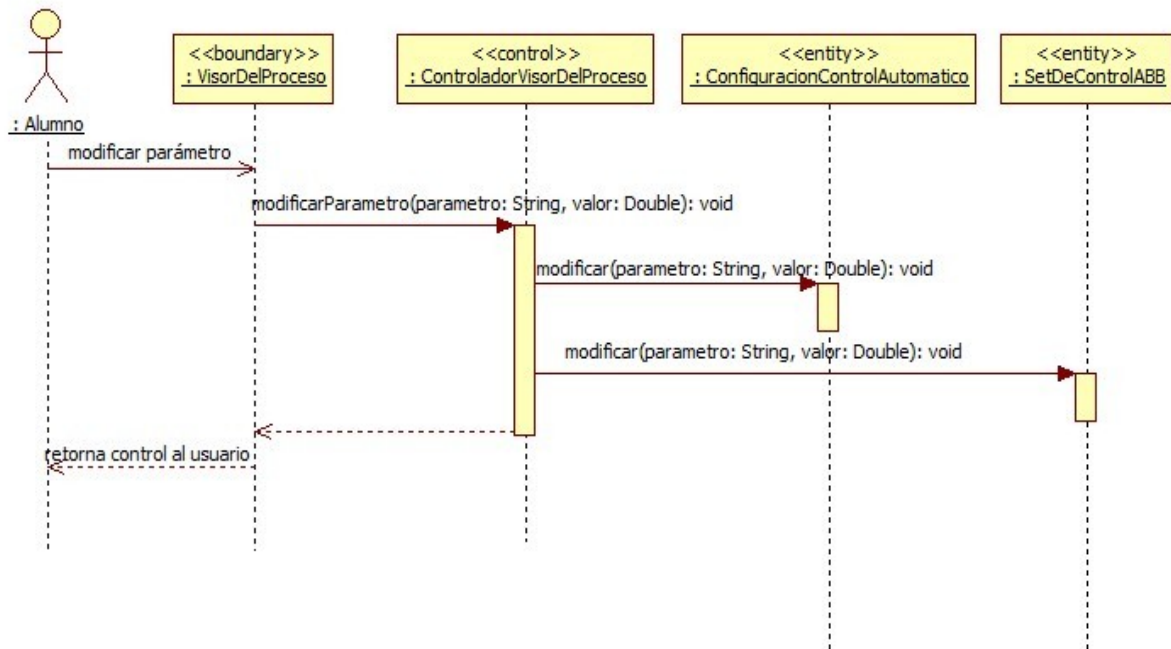


CU5 - Visualizar Evolución Del Proceso

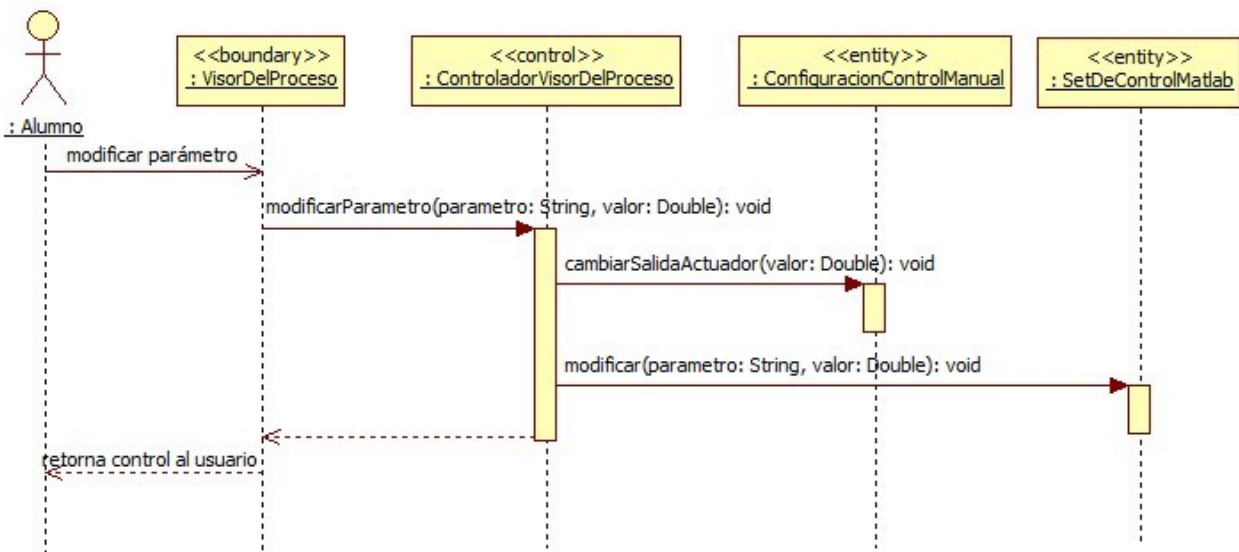


CU6 - Modificar Parámetro De Control

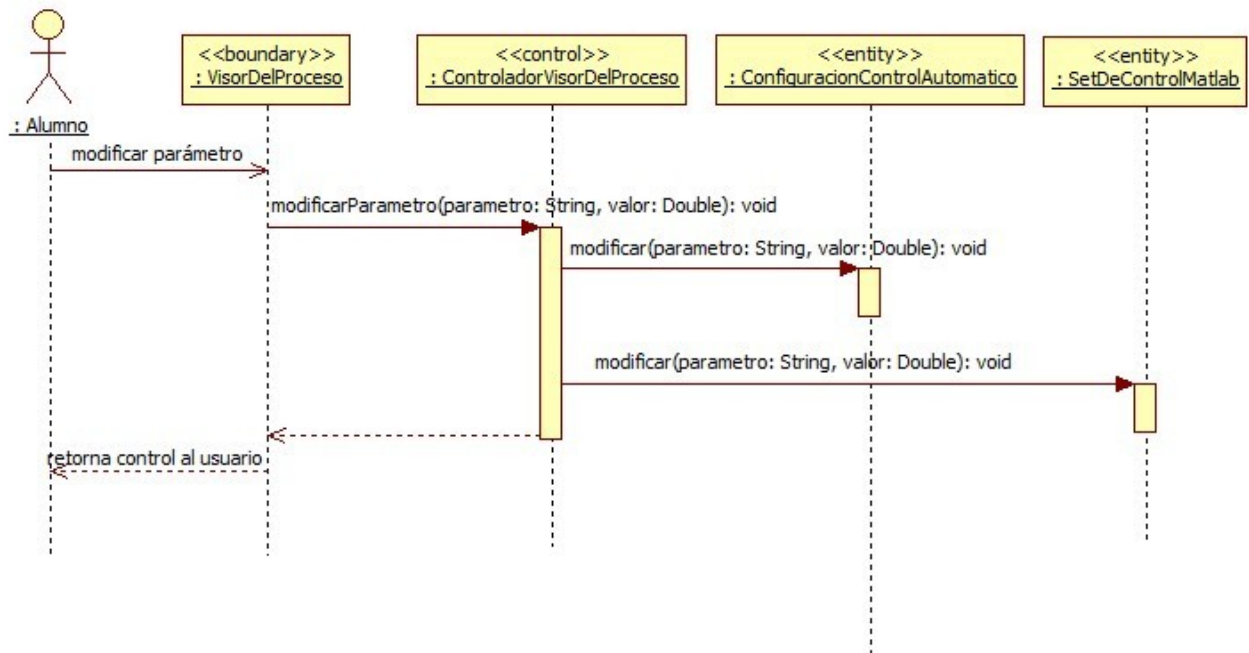
Flujo Normal – Set de Control ABB - Automático



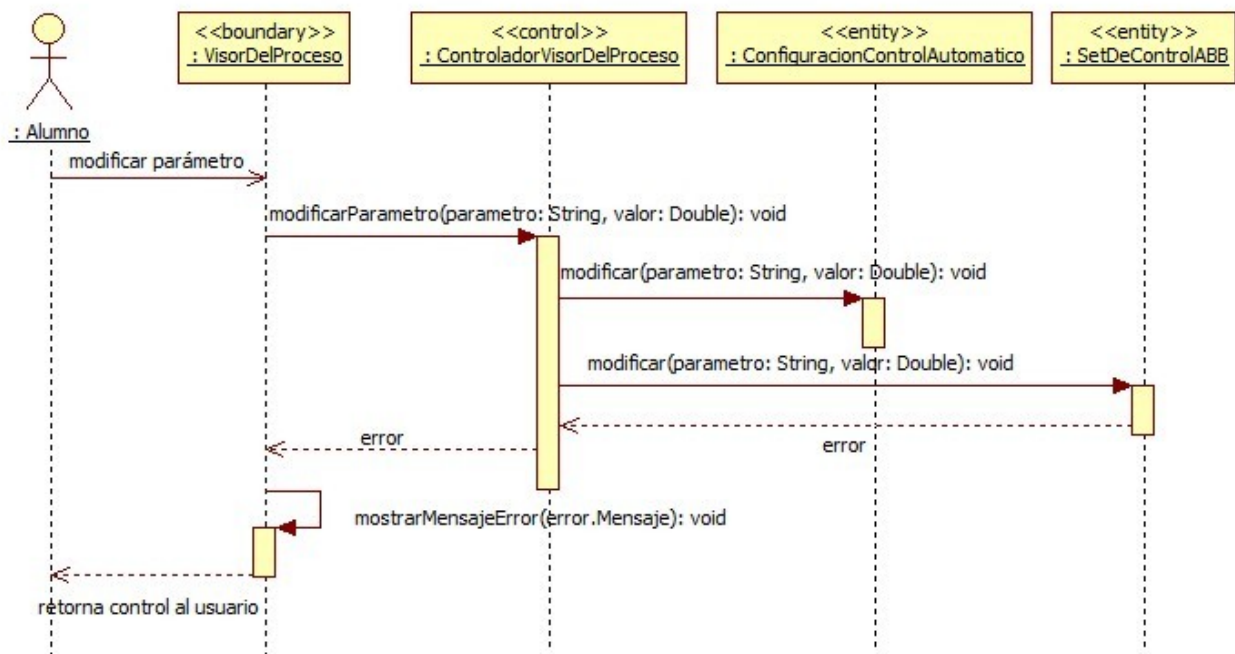
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Manual



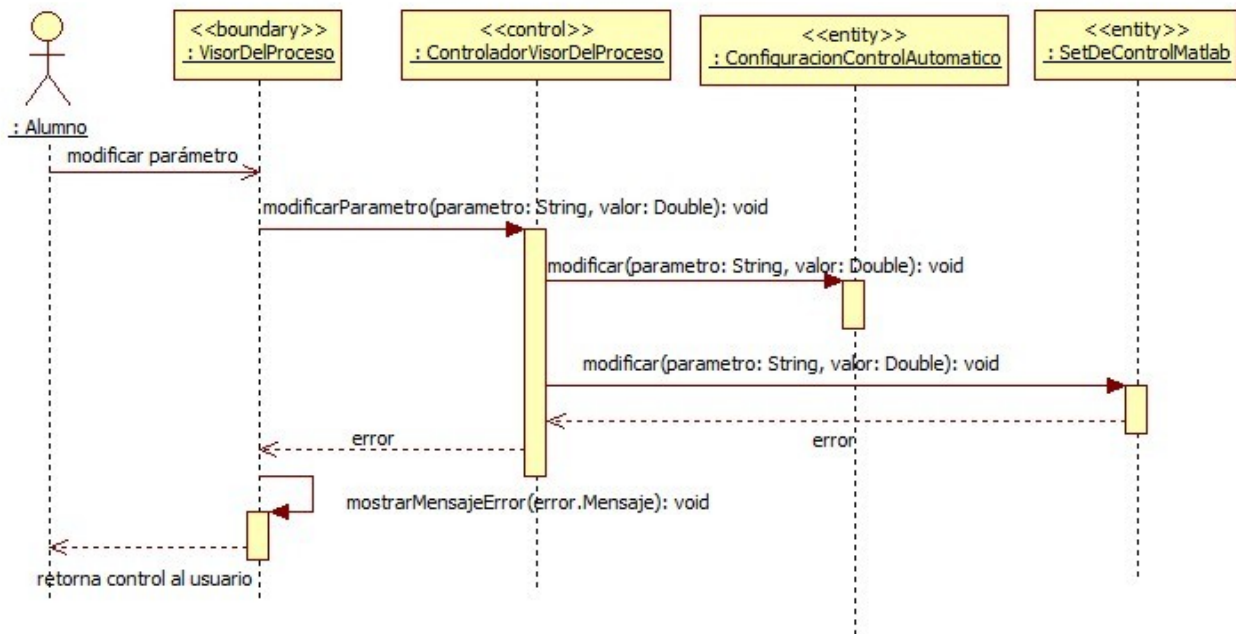
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Automático



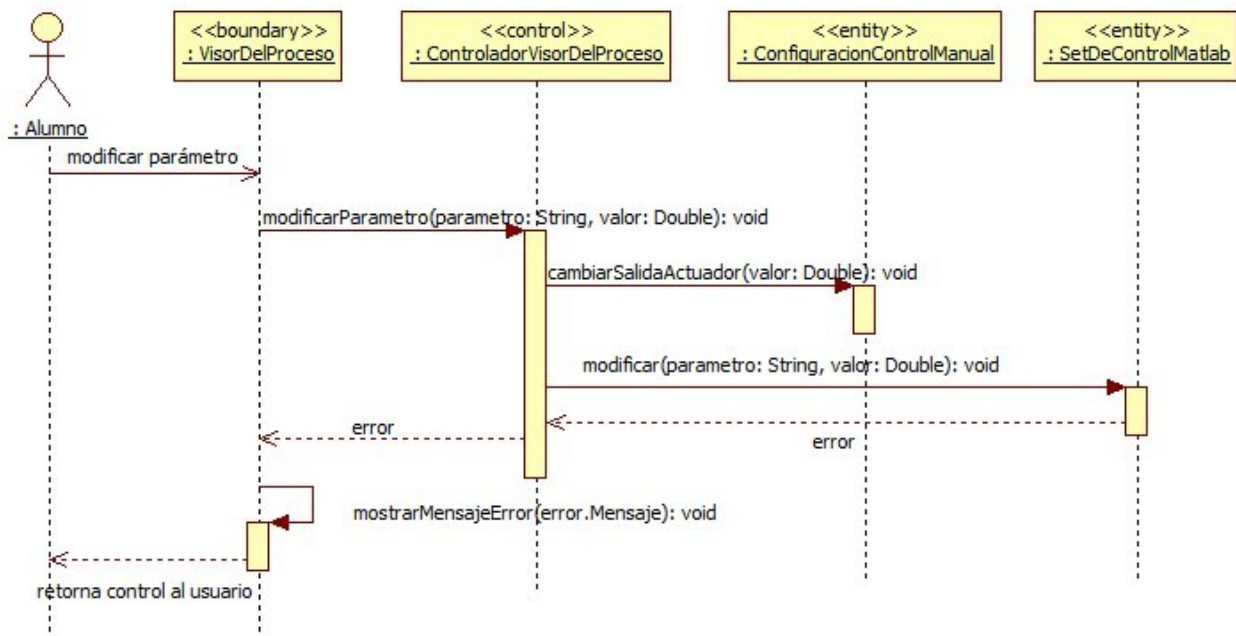
Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control ABB Automático



Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control Matlab Automático

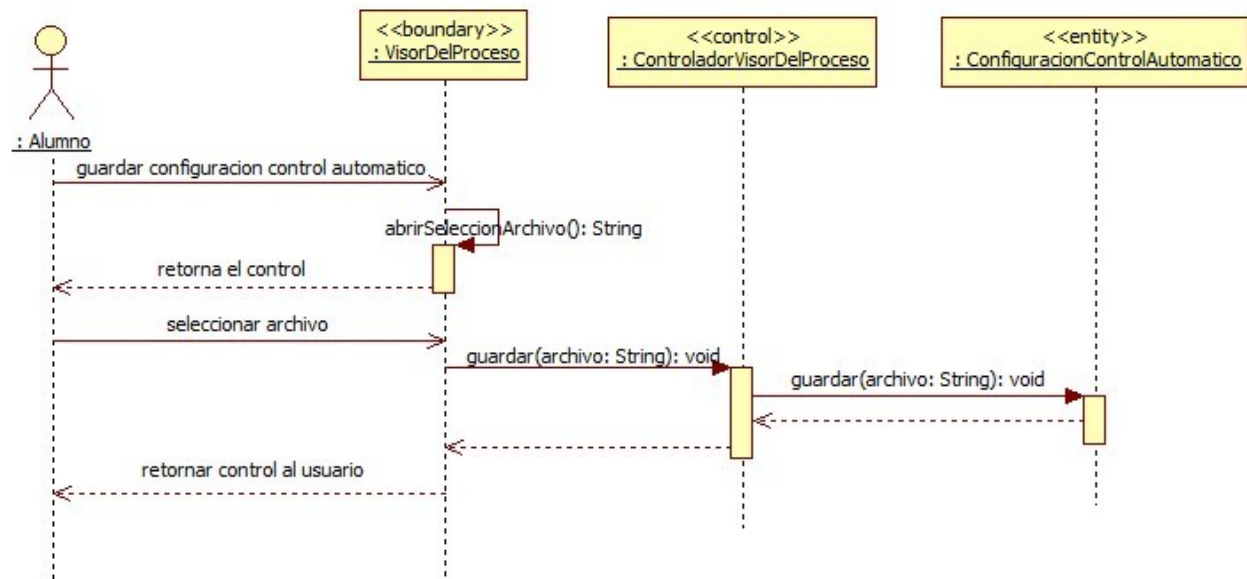


Flujo por Excepción de Comunicación Set de Control Matlab Manual

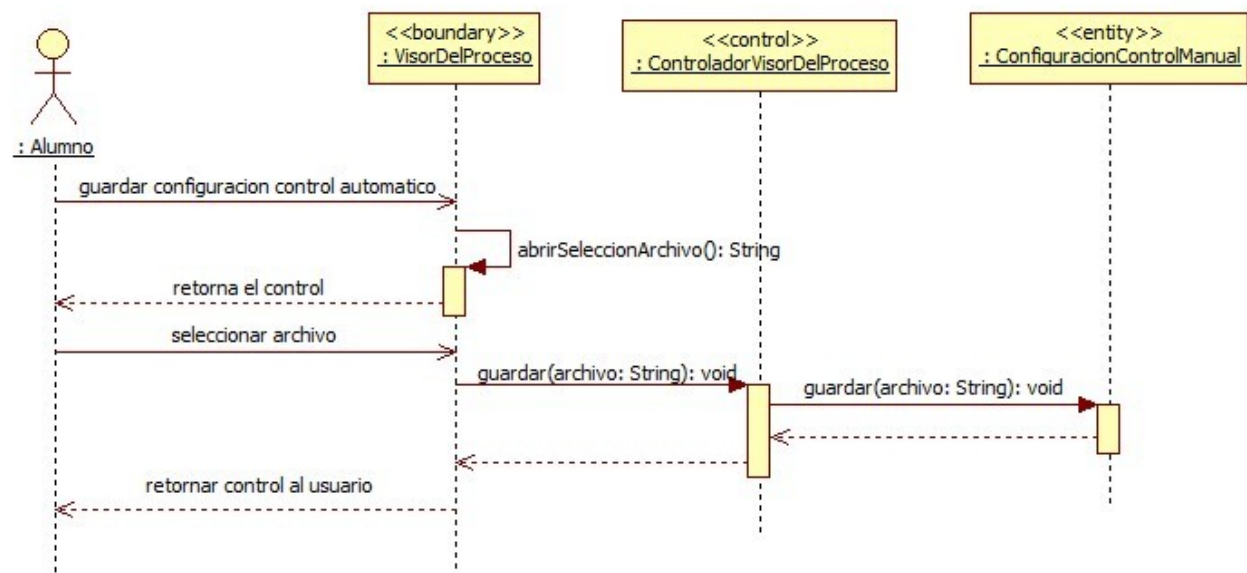


CU7 - Guardar Configuración De Control Automático

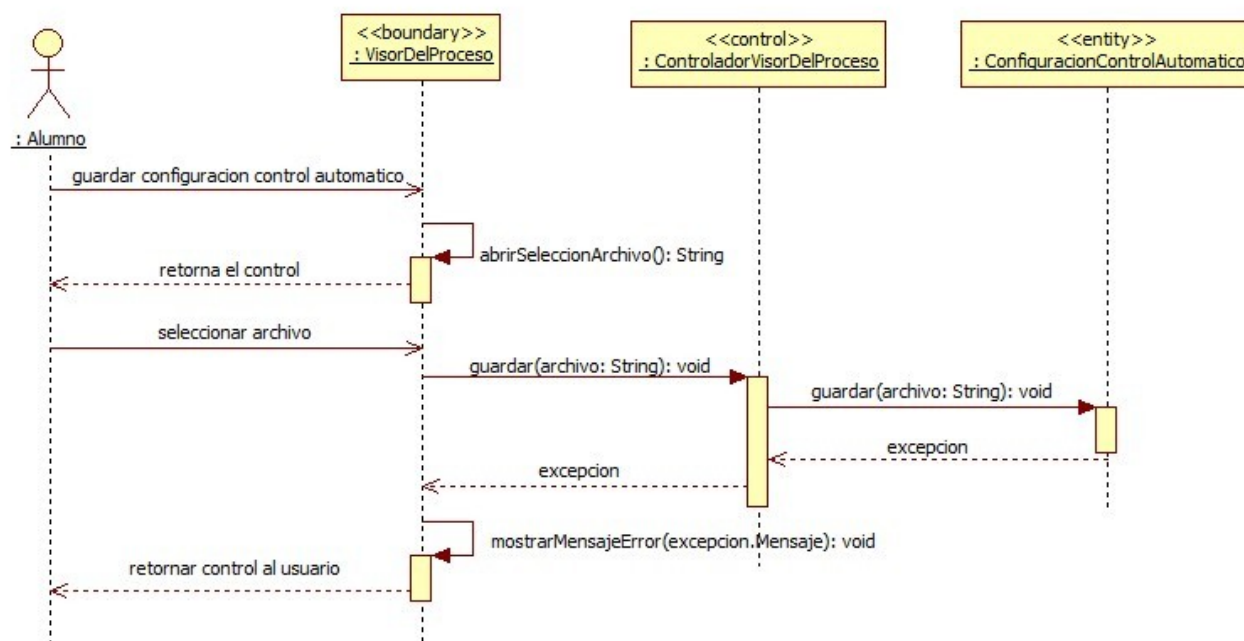
Flujo Normal – Automático



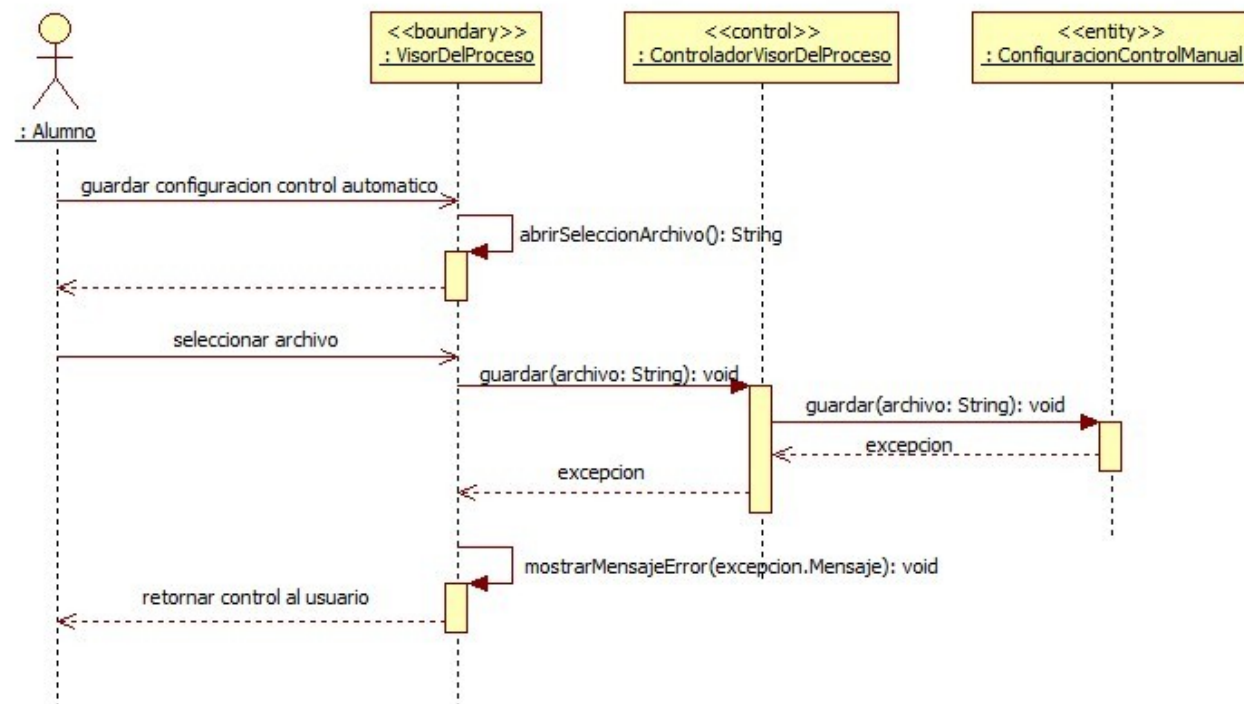
Flujo Normal – Set de Control Matlab - Manual



Flujo por Excepción – Set de Control ABB

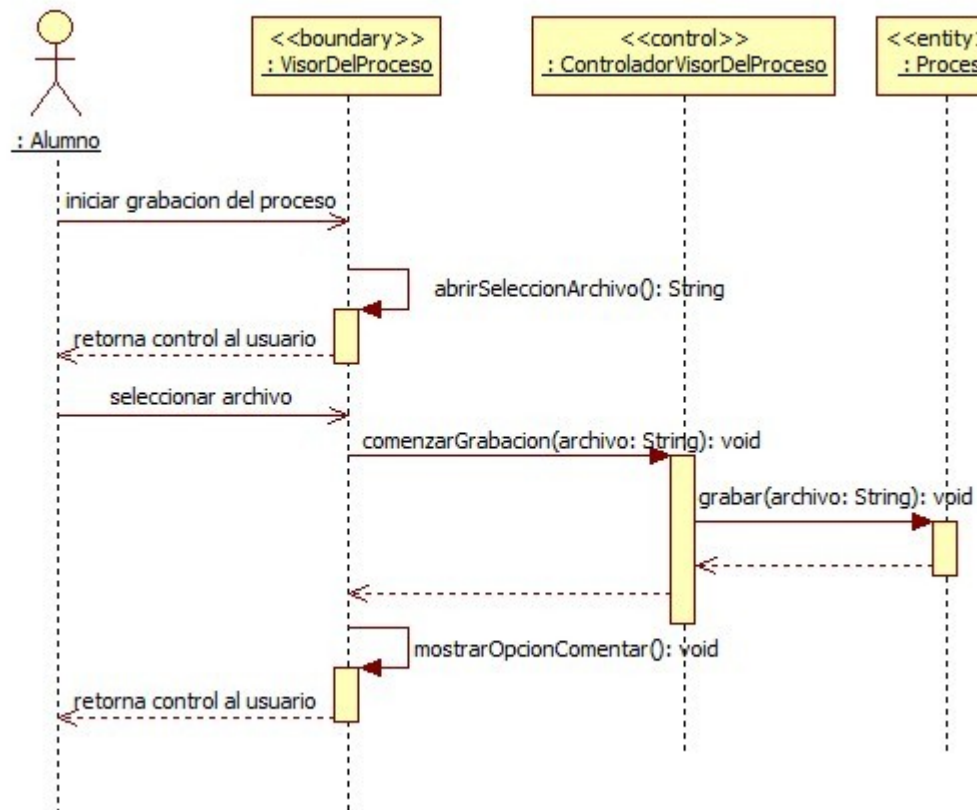


Flujo por Excepción – Set de Control Manual

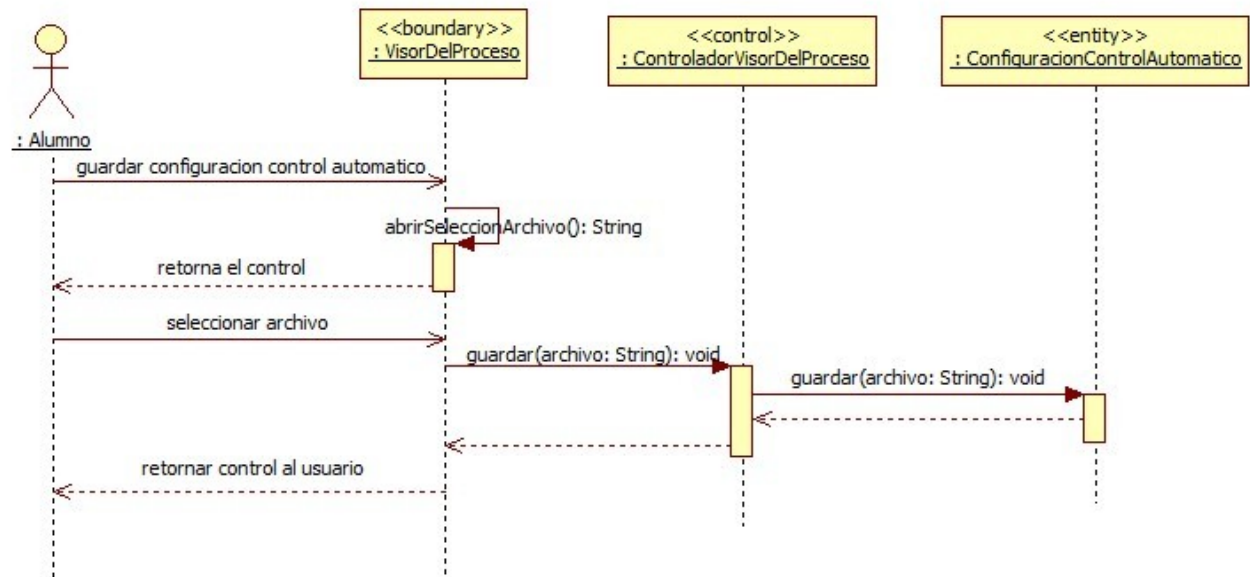


CU8 – Iniciar Grabación del Proceso

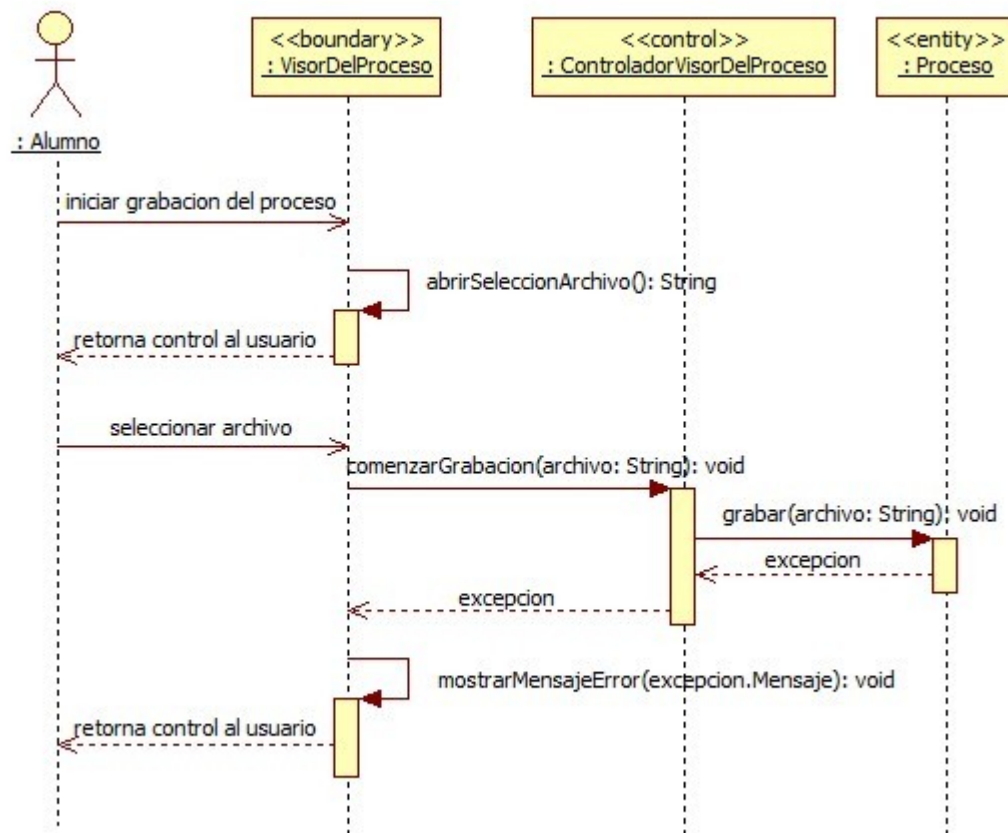
Flujo Normal



Flujo Alternativo de Cancelación por parte de Alumno

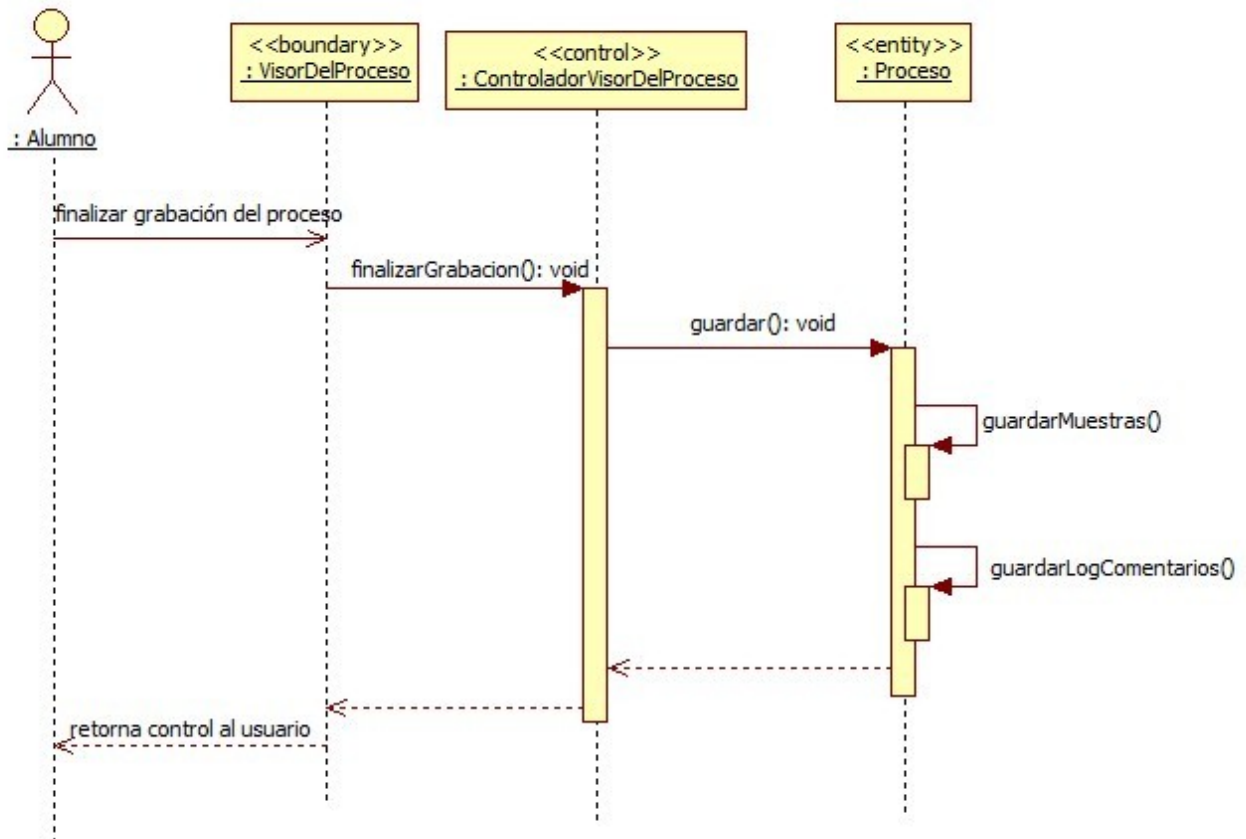


Flujo por Excepción de Error en la Grabación de los Archivos

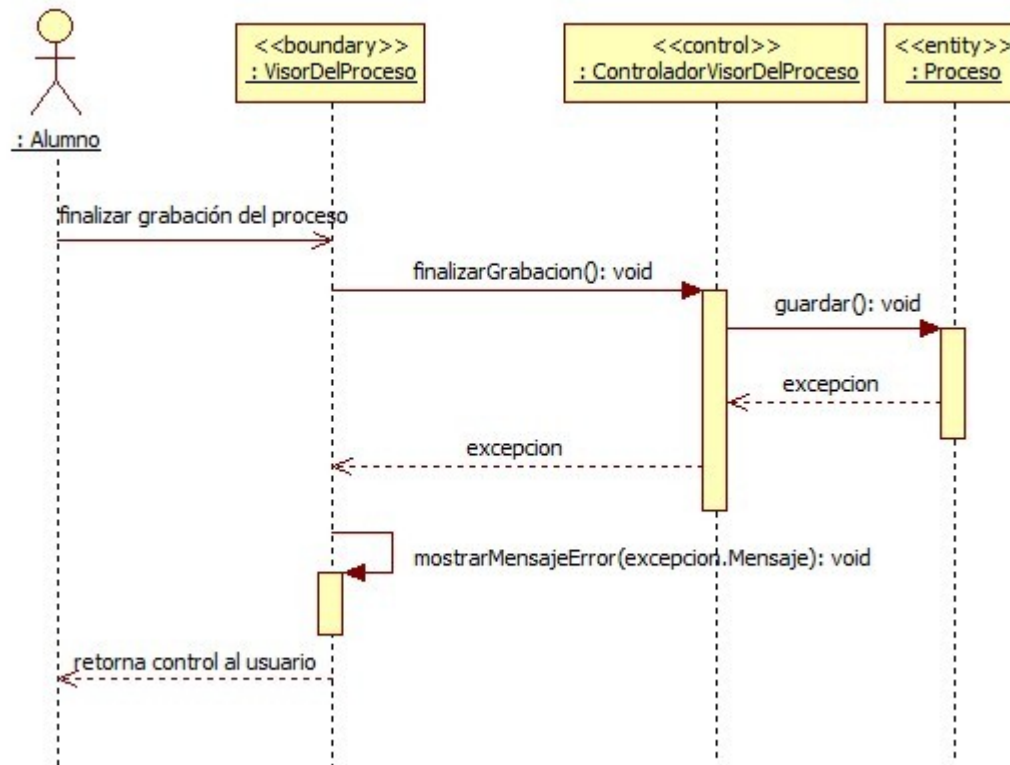


CU9 – Finalizar Grabación del Proceso

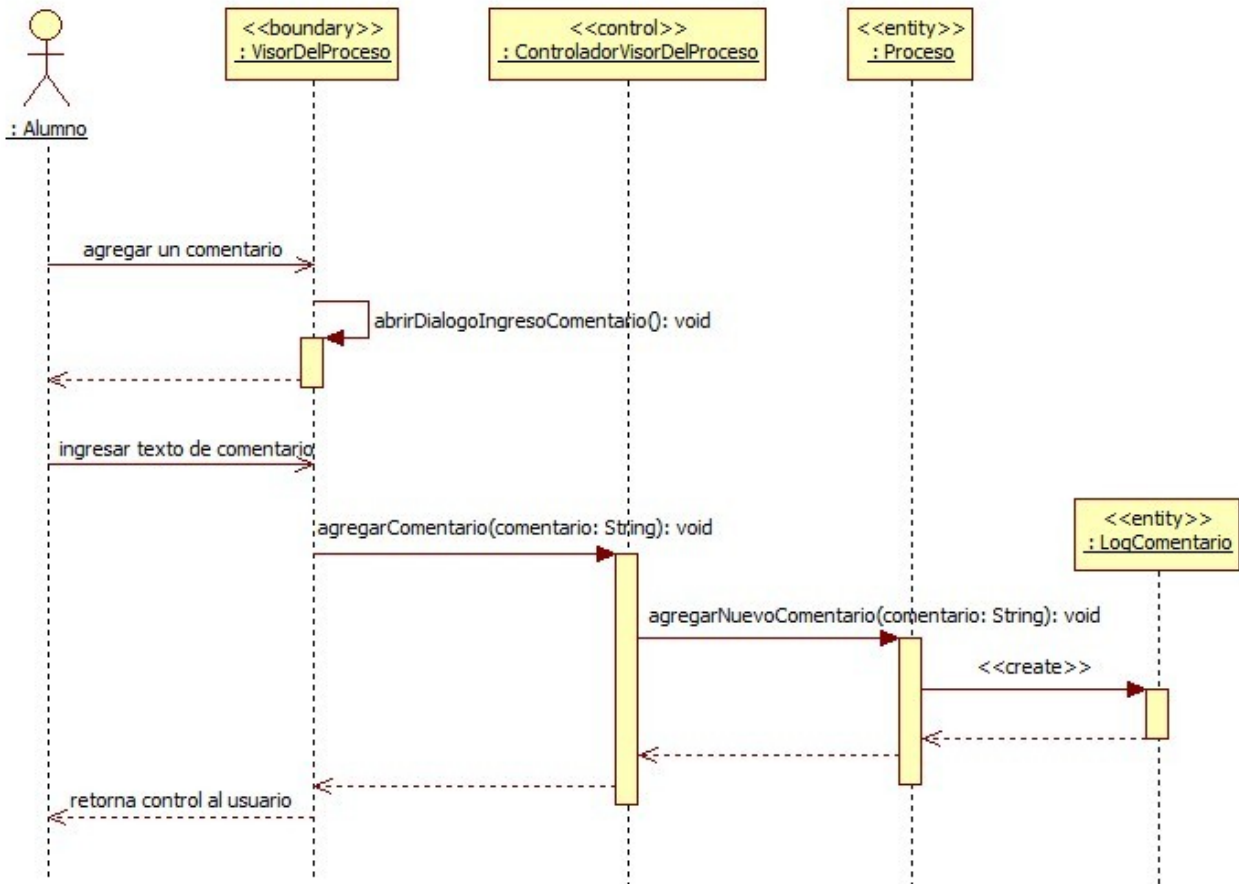
Flujo Normal



Flujo por Excepción de Error en la Grabación de los Archivos

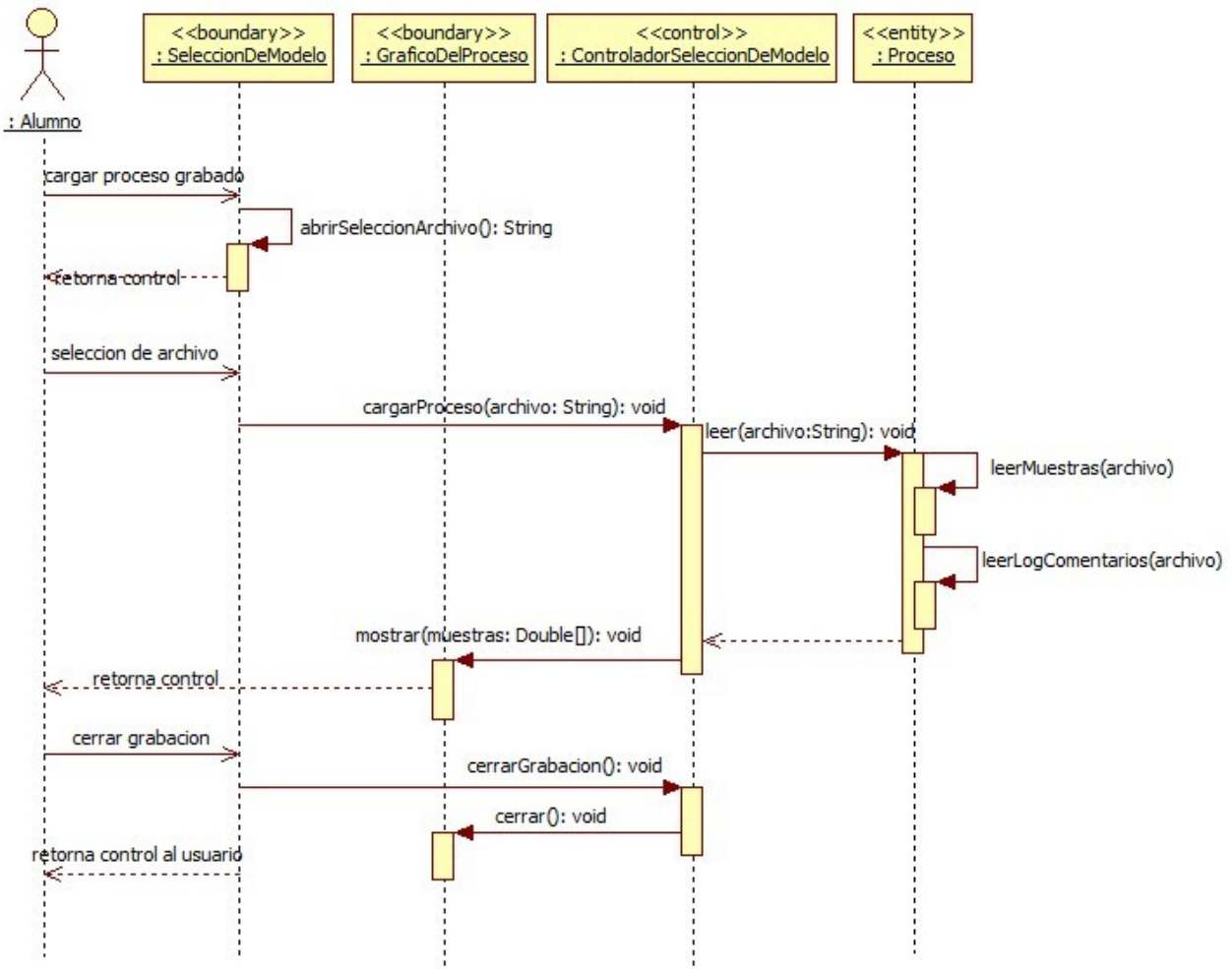


CU10 – Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso

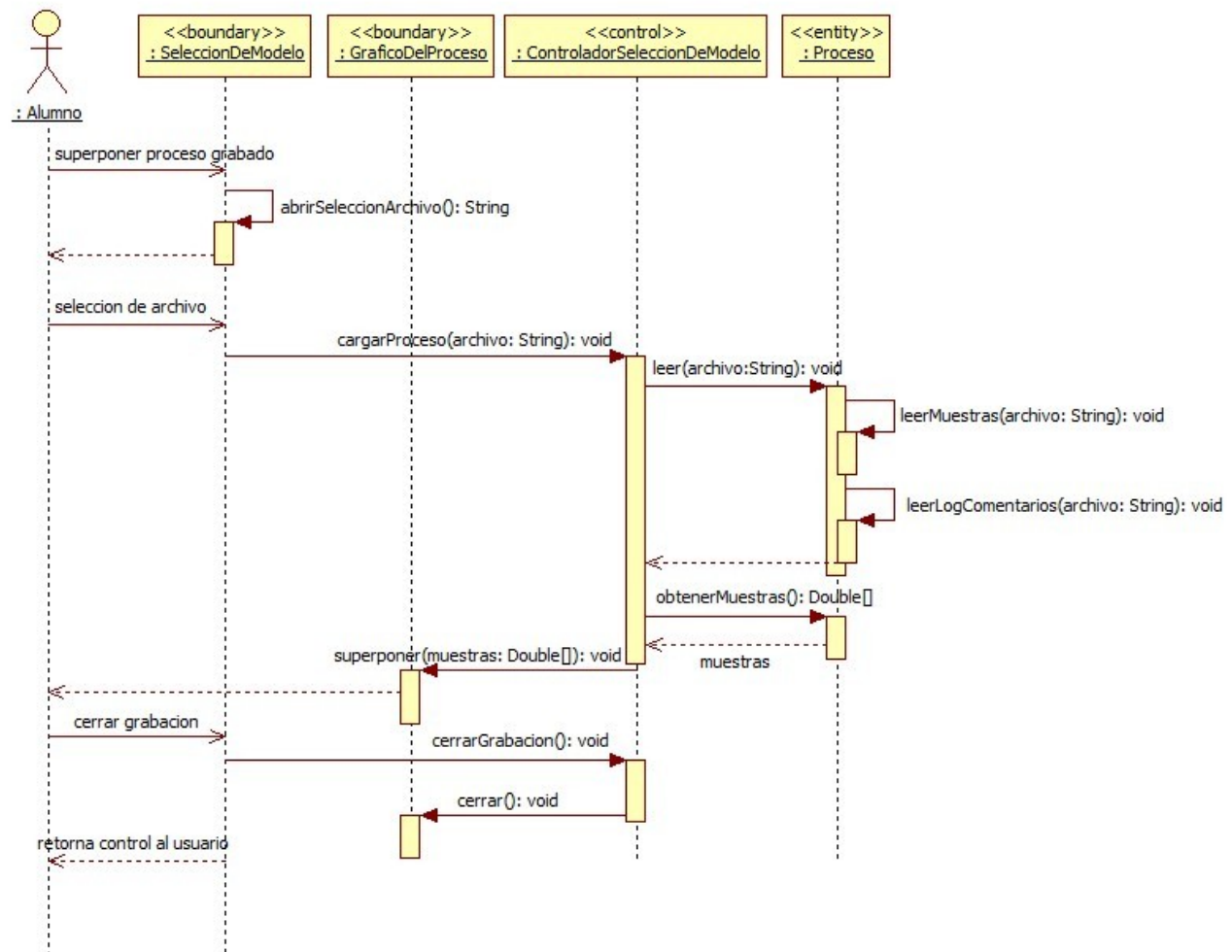


CU11 – Cargar Proceso Grabado

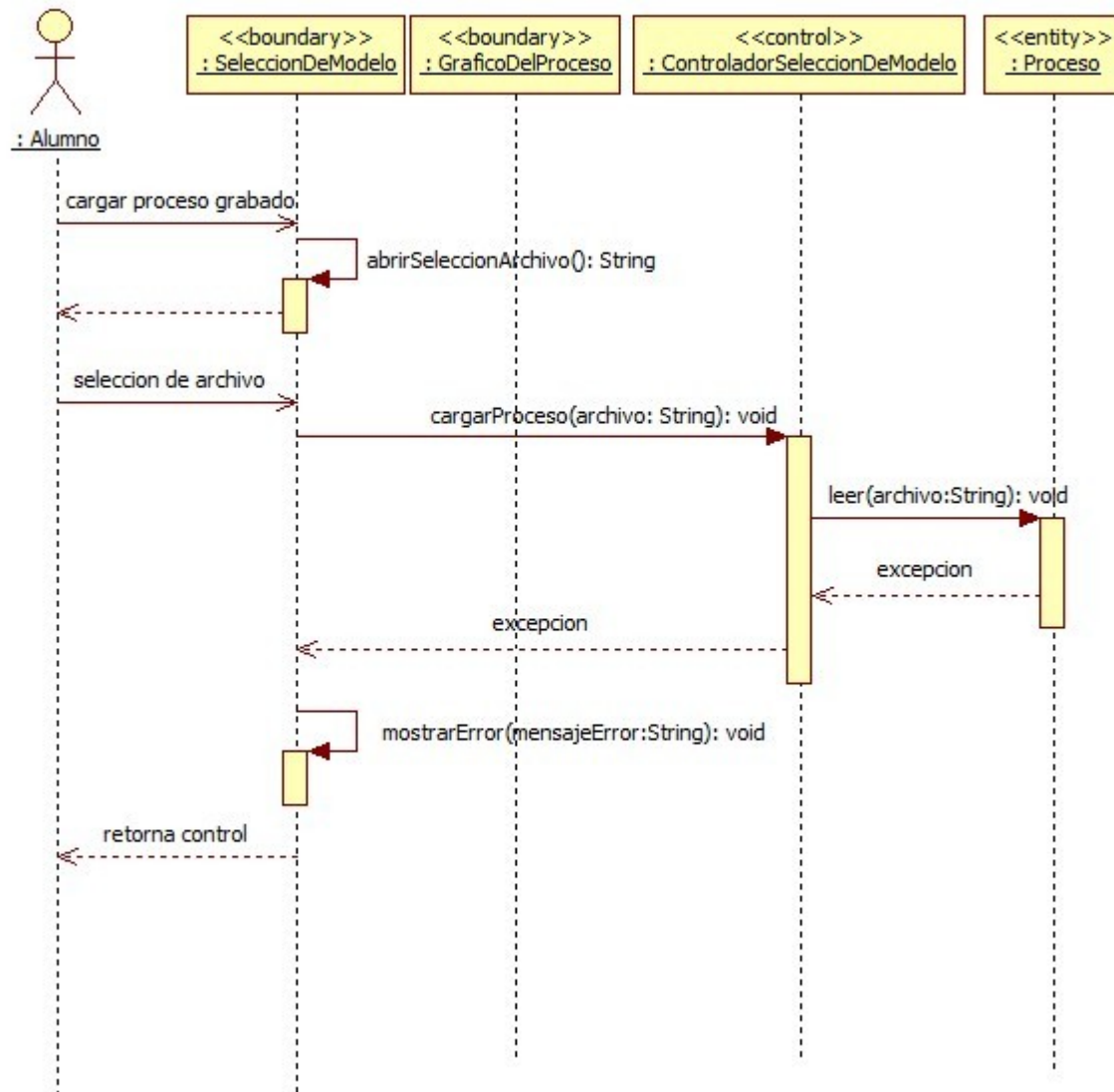
Flujo Normal



Flujo Alternativo de Superposición de Gráfica

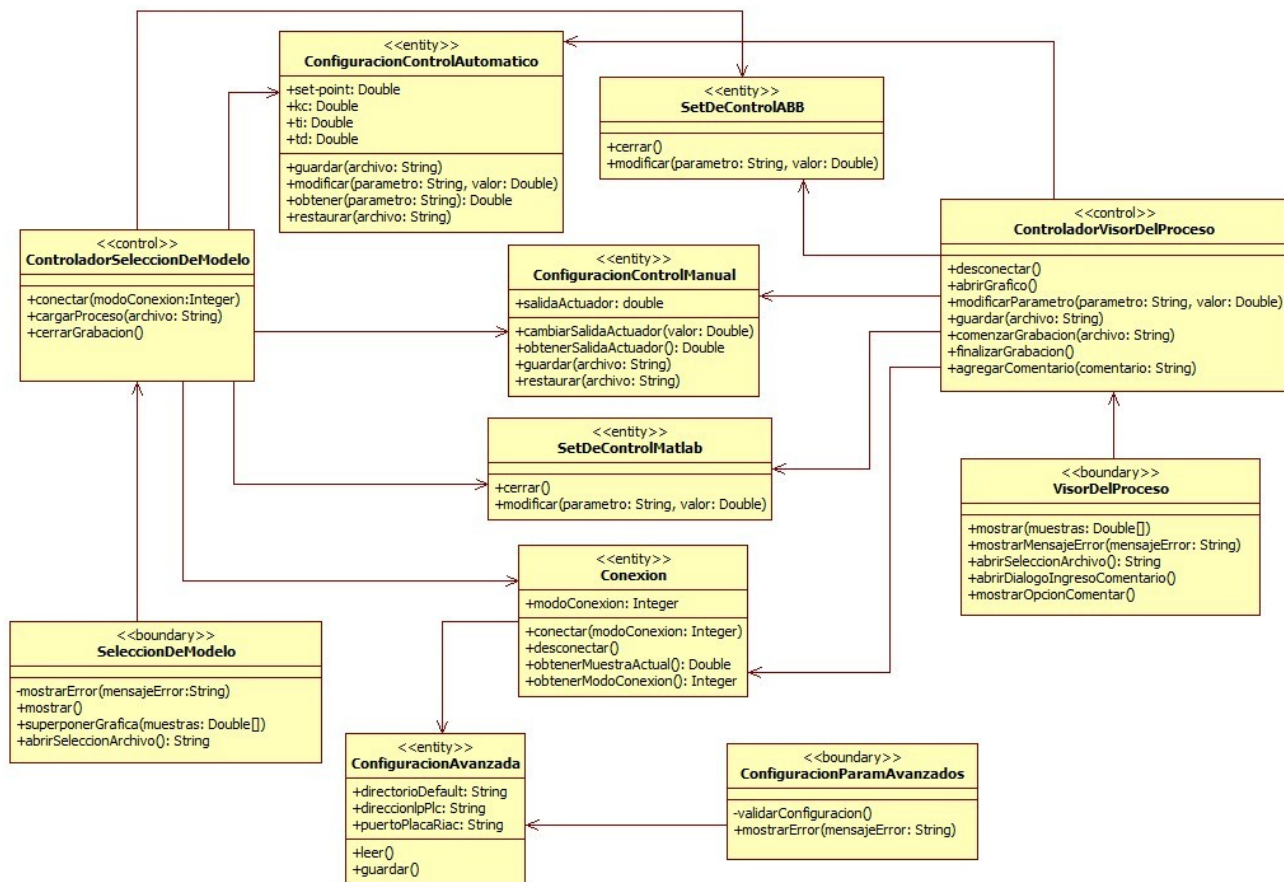


Flujo por Excepción de Error en la Lectura de Archivos



Diagramas de Clases

Diagrama de Clases Parcial: Configuración Set de Control



Nombre	Conexion
Tipo	Entity
Responsabilidades	Esta clase representa una conexión de interacción y monitoreo de un proceso, después que se ha efectuado con éxito el CU3 - "Conectarse al Set de Control Elegido".
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> modoConexion: representa el modo de conexión elegido, que determinará la forma en que se interactúa y controla la planta. Sus posibles valores son: MANUAL, SET DE CONTROL ABB y SET DE CONTROL MATLAB.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> conectar: inicia la conexión con la placa RIAC/set de control ABB. desconectar: finaliza la conexión con la placa RIAC/set de control

	<p>ABB.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● obtenerMuestraActual: retorna la última muestra recibida por la conexión. ● obtenerModoConexion: retorna el valor del modo especificado para la conexión. Los valores posibles son: MANUAL, SET DE CONTROL ABB y SET DE CONTROL MATLAB.
--	--

Nombre	ConfiguracionAvanzada
Tipo	Entity
Responsabilidades	Representa el conjunto de valores que configuran el comportamiento del software en general, necesario para un correcto funcionamiento con el resto del equipamiento.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ● directorioDefault: es el directorio por defecto donde se almacenaran los procesos grabados. ● direccionIpPlc: es la dirección de red, a la que el software a construir se conectará, cada vez que necesite intercambio de información con el PLC de ABB, interviniente en el modo de conexión SET DE CONTROL ABB. ● puertoPlacaRiac: es el puerto serie a través del cual se llevará a cabo la comunicación con la placa adquisidora de datos RIAC, interviniente en el modo de conexión SET DE CONTROL MATLAB o bien CONTROL MANUAL.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● leer: recupera la configuración almacenada en un archivo. ● guardar: guarda la configuración actual en un archivo.

Nombre	ConfiguracionControlAutomatico
Tipo	Entity
Responsabilidades	Indica el valor de configuración sólo para los modos automáticos de control. Esto es: Automático Matlab y Automático ABB. Permite mantener un conjunto unívoco de parámetros entre ambos tipos de control.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ● set-point: el valor de nivel deseado para los tanques. ● bias: valor esperado del controlador cuando el sistema se encuentra estable y el set-point iguala al valor medido. ● kc: constante de ganancia del controlador PID. ● ti: constante de integración del controlador PID. ● td constante derivativa del controlador PID.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● guardar: persiste la configuracion actual ● modificar: actualiza el valor de uno de las posibles configuraciones al valor indicado por parámetro. ● obtener: retorna el valor de la configuración indicada por parámetro. ● restaurar: lee la configuración desde el archivo

Nombre	ConfiguracionControlManual
---------------	----------------------------

Tipo	Entity
Responsabilidades	Esta clase indica el valor de configuración para el modo manual de control del proceso.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • salidaActuador: el valor deseado para el actuador.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • guardar: persiste la configuración actual • cambiarSalidaActuador: modifica el valor correspondiente a la salida del actuador. • obtenerSalidaActuador: retorna el valor de salida del actuador actual. • restaurar: lee la configuración desde el archivo

Nombre	ConfiguracionParamAvanzados
Tipo	Boundary
Responsabilidades	Presenta el valor de la ConfiguracionAvanzada al usuario y le permite modificar el contenido guardado.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • validarConfiguracion: valida los datos ingresados en los parámetros. • mostrarError: muestra un mensaje de error al usuario incluyendo el texto indicado.

Nombre	ControladorSeleccionDeModelo
Tipo	Controller
Responsabilidades	Controla la presentación del modelo elegido para los distintos tipos de SetDeControl y de ConfiguracionControl para iniciar una conexión.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • conectar: conecta el sistema con la placa RIAC. • cargarProceso: carga un proceso almacenado. • cerrarGrabacion: finaliza la grabación de un proceso en curso.

Nombre	ControladorVisorDelProceso
Tipo	Controller
Responsabilidades	Controla la presentación de los valores del proceso actual, el cambio de la ConfiguracionControl correspondiente y la desconexión del mismo.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • desconectar: desconecta al sistema de la placa RIAC. • abrirGrafico: recupera una gráfica de un proceso almacenado. • modificarParametro: permite modificar un parámetro de control. • guardar: almacena el proceso actual. • comenzarGrabacion: inicia la grabación del proceso en curso. • finalizarGrabacion: finaliza el período durante el cual se estaba grabando el proceso en curso. • agregarComentario: permite agregar comentarios durante la grabación de un proceso.

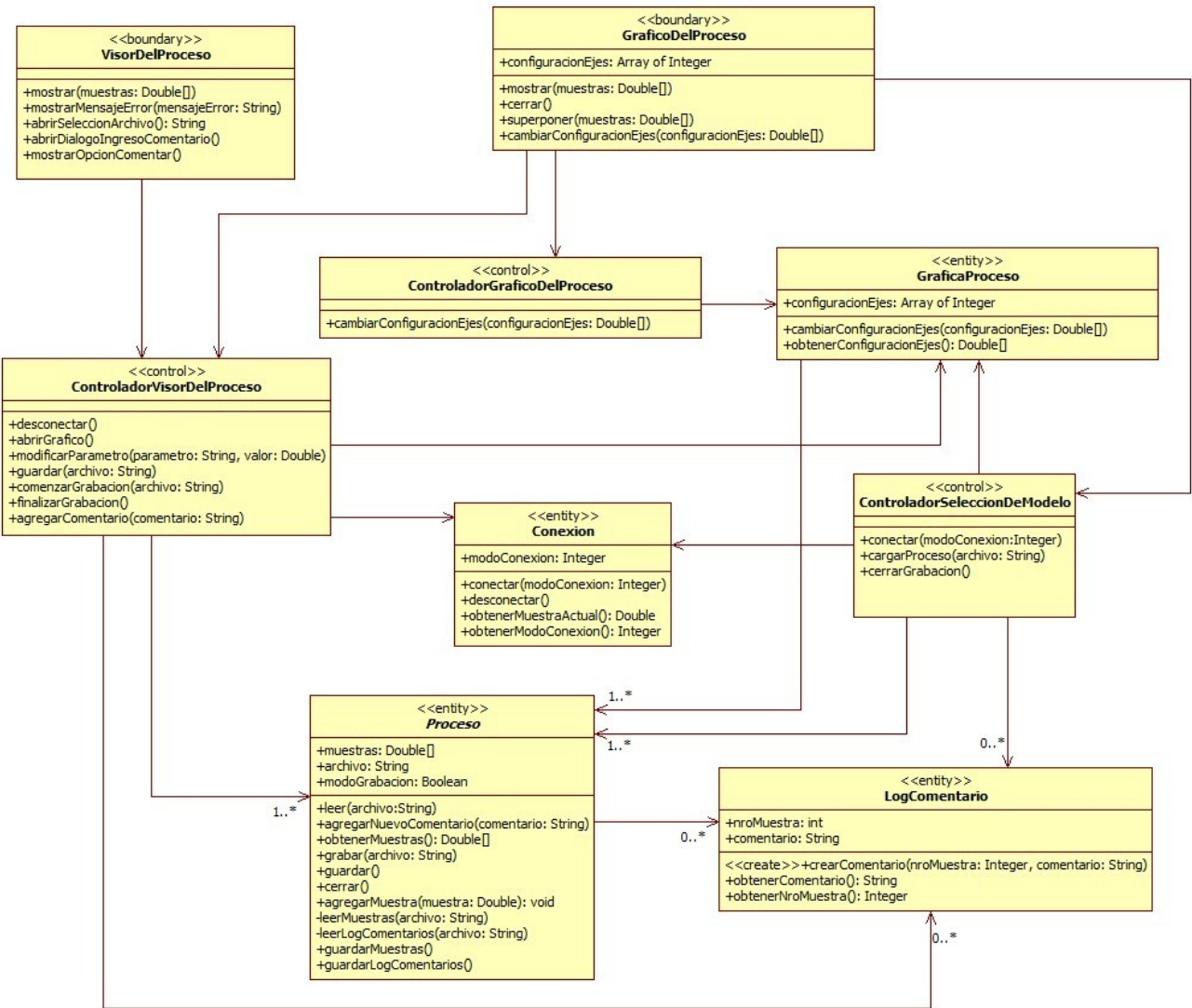
Nombre	SeleccionDelModelo
Tipo	Boundary
Responsabilidades	Presenta las opciones de SetDeControl y ConfiguracionControl para iniciar una conexión.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● mostrarError: despliega el mensaje de error al usuario. ● mostrar: muestra la ventana de selección del modelo incluyendo su contenido. ● abrirSeleccionDeArchivo: muestra el dialogo de selección de archivos para que el usuario pueda indicar el destino de la grabación de un proceso. ● superponerGrafica: superpone una segunda Gráfica para comparaciones.

Nombre	SetControlMatlab
Tipo	Entity
Responsabilidades	Encapsula la comunicación y estado del controlador para una Conexion bajo el modo: SET DE CONTROL MATLAB. Es usada por la misma para realizar el control de la planta con la configuración dada.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● cerrar: cierra la conexión contra el set matlab ● modificar: modifica parámetros de control en el set matlab

Nombre	SetControlABB
Tipo	Entity
Responsabilidades	Contraparte de la anterior clase, encapsula el estado y comunicación con el equipo provisto por ABB para control. Será usada por la clase Conexion cuando aquella esté en modo SET DE CONTROL ABB.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● cerrar: cierra la conexión contra el set de abb ● modificar: modifica parámetros del set de abb

Nombre	VisorDelProceso
Tipo	Boundary
Responsabilidades	Presenta los valores del proceso actual, las posibles opciones para el cambio de ConfiguracionControl y la desconexión del mismo.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● mostrar: muestra la pantalla de visor del proceso. ● mostrarMensajeError: muestra al usuario el error detectado. ● abrirSeleccionDeArchivo: permite seleccionar archivo. ● mostrarOpcionComentar: permite al usuario ingresa comentarios. ● abrirDialogoIngresoComentario: abre la ventana para ingreso de comentario.

Diagrama de Clases Parcial: Conexión y Proceso



Nombre	Conexion
Tipo	Entity
Previamente Detallado.	

Nombre	ControladorGraficoDelProceso
Tipo	Controller
Responsabilidades	Controla las opciones de graficación del proceso en el visor permitiendo ver el GraficoProceso en distintas posiciones, escalas, etc.

Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • cambiarConfiguracionEjes: modifica las opciones de la gráfica actual cambiando escalas y/o posición de la misma.
----------------	---

Nombre	ControladorSeleccionDeModelo
Tipo	Controller
Previamente Detallado	

Nombre	ControladorVisorDelProceso
Tipo	Boundary
Previamente Detallado	

Nombre	GraficoDelProceso
Tipo	Boundary
Responsabilidades	Presenta la GraficaProceso y las distintas opciones de graficación para el proceso en el visor.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • mostrar: muestra la GraficaProceso con sus opciones de visualización. • cambiarConfiguracionEjes: modifica las opciones de visualización correspondientes a los ejes. • cerrar: cierra la GraficaProceso actual. • superponer: abre una nueva GraficaProceso sobre la actual, permitiendo comparaciones.

Nombre	GraficaProceso
Tipo	Entity
Responsabilidades	Presenta la responsabilidad de mantener el estado de los ejes, zoom aplicado, y la referencia correspondiente a los datos muestreados independiente del modo de conexión elegido. Puede desplegar el proceso actual o bien las gráficas de procesos previamente grabados.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • configuracionEjes: información acerca de los ejes cartesianos de la gráfica.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • cambiarConfiguracionEjes: modifica los valores de configuración para los ejes de la gráfica. • obtenerConfiguracionEjes: retorna los valores de configuración para los ejes de la gráfica.

Nombre	Proceso
Tipo	Entity

Responsabilidades	Representa el proceso temporal que es observado. Para procesos grabados, posee el conjunto total de muestras acontecidas. Para procesos no grabados, presenta las muestras desde el inicio del proceso hasta el momento actual para cada unidad de tiempo.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ● muestras: el arreglo de muestras obtenido de la placa adquisidora o bien del equipo de ABB.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● leer: lee el proceso almacenado ● agregarNuevoComentario: agrega un nuevo comentario a un proceso. ● obtenerMuestras: ● grabar: graba el proceso ● guardar: guarda el proceso en un archivo ● cerrar: cierra el proceso. ● agregarMuestra: agrega una muestra al conjunto de muestras computadas para el proceso. ● leerMuestras: lee las muestras del archivo indicado. ● leerLogComentarios: lee los comentarios del archivo indicado. ● guardarMuestras: guarda las muestras en archivo para una posterior lectura. ● guardarLogComentarios: guarda los comentarios en archivo para una posterior lectura.

Nombre	LogComentario
Tipo	Entity
Responsabilidades	Esta clase contiene cada comentario que el usuario haya ingresado durante una conexión activa. Cada uno de ellos está asociado a algún instante o muestra del proceso.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ● nroMuestra: número de muestra a la que se asoció el comentario. ● comentario: cadena de caracteres, texto libre.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ● crearComentario: construye el comentario en base al número de muestra y el texto que se le quiere asociar. ● obtenerComentario: retorna el texto del comentario. ● obtenerNroMuestra: retorna el número de muestra al cual se encuentra asociado el comentario.

Nombre	VisorDelProceso
Tipo	Boundary
Previamente Detallado	

Especificación de Métodos

Clase Conexion

Método	conectar(modosConexion:Integer)
Pre	El software no está actualmente conectado a la estación de control ABB ni a la placa adquisidora de datos RIAC.
Algoritmo	<p>Definir MODO_DESCONECTADO = -1</p> <p>Definir MODO_MANUAL = 0</p> <p>Definir MODO_AUTOMATICO_RIAC = 1</p> <p>Definir MODO_AUTOMATICO_ABB = 2</p> <p>Asignar Conexion.modosConexion = modosConexion</p> <p>Si Conexion.modosConexion es MODO_MANUAL o MODO_AUTOMATICO_RIAC</p> <p> Invocar a control ActiveX RIAC para conectarse desde Matlab</p> <p> Mientras que modosConexion >= MODO_MANUAL</p> <p> Leer muestras sensadas desde control ActiveX</p> <p>Si No</p> <p> Invocar control ABB conectándose con el set de control</p> <p> Mientras que modosConexion >= MODO_MANUAL</p> <p> Leer muestras sensadas del set de control ABB</p>

Método	desconectar
Pre	El software está actualmente conectado.
Algoritmo	Definir MODO_DESCONECTADO = -1 Definir MODO_MANUAL = 0 Definir MODO_AUTOMATICO_RIAC = 1 Definir MODO_AUTOMATICO_ABB = 2 Si Conexion.modosConexion es MODO_MANUAL o MODO_AUTOMATICO_RIAC Invocar control ActiveX RIAC para desconectar Si No Si Conexion.modosConexion = MODO_AUTOMATICO_ABB Invocar control ABB para desconectar Asignar Conexion.modosConexion = MODO_DESCONECTADO

Método	ObtenerMuestraActual():Double
Pre	El software está actualmente conectado.
Algoritmo	Definir MODO_DESCONECTADO = -1 Definir MODO_MANUAL = 0 Definir MODO_AUTOMATICO_RIAC = 1 Definir MODO_AUTOMATICO_ABB = 2 Si Conexion.modosConexion es MODO_MANUAL o MODO_AUTOMATICO_RIAC Invocar control ActiveX RIAC para obtener el valor de muestra actual Si No Si Conexion.modosConexion = MODO_AUTOMATICO_ABB Invocar control ABB para obtener el valor de muestra actual Retornar el valor obtenido

Método	ObtenerModosConexion():Integer
Pre	ninguna
Algoritmo	Retornar el valor de Conexion.modosConexion

Clase ConfiguracionAvanzada

Método	leer
Pre	El software no está conectado a la estación de control.
Post	La configuración general del software almacenada en el archivo predeterminando, residente en config/config.txt, fue leída y cargada para ser usada en las operaciones de conexión y presentación de la información. El mismo archivo es de la forma <clave>=<valor>, siendo una clave por línea, las mismas se almacenaran en un mapa global a toda la aplicacion.

Método	guardar
Pre	El software no está conectado al resto de la estación de control.
Post	La configuracion avanzada cargada en el programa en ejecucion como mapa global deberá ser almacenada en el archivo config/config.txt con la forma <clave>=<valor> manteniendo un par por línea.

Clase ConfiguracionControlAutomatico

Método	guardar(archivo: String)
Pre	El software no está conectado al resto de la estación de control.
Post	Para cada atributo de esta clase, almacenar una línea <atributo>=<valor> en la ubicación espefcificada por el parámetro archivo. El nombre de la clave debe coincidir con el nombre del atributo de esta clase

Método	restaurar(archivo:String)
Pre	El software no está conectado al resto de la estación de control.
Post	Leer de la ubicación especificada en el parámetro archivo, una línea por cada par (clave,valor) y modificar segun la clave el atributo correspondiente de la clase. El nombre de la clave coincide con el del atributo unívocamente.

Clase ConfiguracionControlManual

Método	ObtenerSalidaActuador():Double
Pre	ninguna
Post	Retorna el valor del atributo ConfiguracionControlManual.salidaActuador.

Método	cambiarSalidaActuador(valor:Double)
Pre	ninguna
Post	Se asigna el valor del parámetro valor al atributo ConfiguracionControlManual.salidaActuador

Clase ControladorGraficoDelProceso

Método	cambiarConfiguracionEjes(configuracionEjes:Double[])
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control y se seleccionó la opción de abrir gráfico.
Algoritmo	Invocar al método GraficaProceso.cambiarConfiguracionEjes(configuracionEjes)

Clase ConfiguracionParamAvanzados

Método	validarConfiguracion
Pre	El software no está conectado al resto de la estación de control.
Post	Validar que los datos ingresados en la presente interfaz, sean correctos: El valor del directorio default debe existir en el sistema de archivos El valor de la direccion IP del PLC debe ser de la forma 192.168.X.Y donde X X corresponde a un nro. entre 0 y 255 e Y a un nro. entre 1 y 254. El valor del puerto de placa riac ingresado debe ser numérico. Si no se cumplieran dichas condicionesInvocar a ConfiguracionParametrosAvanzados.mostrarError(mensajeError) indicando el mensaje “Valor inválido para el campo <campo>” especificando el nombre del campo anterior que no cumple su condición.

Clase ControladorSeleccionDeModelo

Método	conectar(modosConexion:Integer)
Pre	El software esta desconectado de la estación de control.
Algoritmo	Invocar a Conexion.conectar(modosConexion)

Método	cargarProceso(archivo:String)
Pre	El usuario ha seleccionado mediante un cuadro de diálogo un archivo de un proceso previamente almacenado, existente en el sistema de archivos.
Post	Leer del archivo seleccionado (parámetro archivo) las muestras de un proceso almacenado previamente y actualizar la gráfica del proceso con dichas muestras invocando a GraficaDelProceso.superponer(muestras:Double[])

Método	cerrarGrabacion
Pre	El software esta conectado a la estación de control y ha comenzado a grabar las muestras sensadas del proceso.
Algoritmo	Invocar a Proceso.guardar()

Clase ControladorVisorDelProceso

Método	desconectar
Pre	El software esta conectado a la estación de control.
Algoritmo	Invocar a Conexion.desconectar()

Método	modificarParametro(parametro:String, valor:Double)
Pre	Se ha iniciado una conexión en modo no manual y se está visualizando un proceso en curso.
Algoritmo	Definir MODO_DESCONECTADO = -1 Definir MODO_MANUAL = 0 Definir MODO_AUTOMATICO_RIAC = 1 Definir MODO_AUTOMATICO_ABB = 2 Invocar a modoConexion = Conexion.obtenerModoConexion() Si modoConexion = MODO_AUTOMATICO_RIAC Invocar a SetControlMatlab.modificar(parametro, valor) Si no Invocar a SetControlABB.modificar(parametro, valor)

Método	comenzarGrabacion(archivo:String)
Pre	El software está conectado a la estación de control, pero no se ha iniciado la grabación del proceso en curso.
Algoritmo	Invocar a Proceso.grabar(archivo)

Método	finalizarGrabacion
Pre	El software está conectado a la estación de control y se ha comenzado previamente la grabación del mismo.
Algoritmo	Invocar a Proceso.guardar()

Método	agregarComentario(comentario: String)
Pre	El software está conectado a la estación de control y se ha iniciado una grabación del mismo.
Algoritmo	Invocar a Proceso.agregarNuevoComentario(comentario)

Clase GraficoDelProceso

Método	mostrar(muestras:Double[])
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control y se seleccionó la opción de abrir gráfica o bien se cargó un proceso almacenado.
Post	Actualizar el objeto gráfico de la API de Matlab con el vector de muestras recibidas.

Método	cambiarConfiguracionEjes(configuracionEjes: Double[])
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control y se seleccionó la opción de abrir gráfica o bien se cargó un proceso almacenado.
Post	El vector configuracionEjes contiene los límites mínimos y máximos para actualizar el objeto gráfico de Matlab con los nuevos límites para los ejes. Se utilizará este parámetro para ajustar la gráfica de Matlab.

Método	cerrar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control y se seleccionó la opción de abrir gráfica o bien se cargó un proceso desde la SelecciónDeModelo.
Algoritmo	Cerrar la pantalla de la gráfica del proceso ampliada. Invocar a modoConexion = Conexion.obtenerModoConexion() Si modoConexion = MODO_DESCONECTADO Se despliega la pantalla de SeleccionDelModelo Si no Se despliega la pantalla de VisorDelProceso.

Método	superponer(muestras: Double[])
Pre	Se cargó un proceso desde la SelecciónDeModelo y se seleccionó un nuevo archivo para ver.
Post	Se muestra la información del nuevo proceso sobre la de los existentes en la gráfica permitiendo la comparación de sus valores. Su implementacion es idéntica a mostrar(muestras:Double[]), excepto que debe invocarse la sentencia de Matlab "HOLD" para mantener la gráfica existente.

Clase GraficaProceso

Método	obtenerConfiguracionEjes():Double[]
Pre	Ninguna.

Algoritmo	Retornar atributo GraficaProceso.configuracionEjes
------------------	--

Método	cambiarConfiguracionEjes(configuracionEjes:Double[])
Pre	Ninguna.
Algoritmo	Asignar al atributo GraficaProceso.configuracionEjes = parametro configuracionEjes.

Clase LogComentario

Método	crearComentario(nroMuestra: Integer, comentario: String)
Pre	Ninguna.
Algoritmo	Asignar al atributo LogComentario.muestra = parametro nroMuestra Asignar al atributo LogComentario.comentario = parametro comentario

Método	obtenerComentario():String
Pre	Ninguna.
Post	Retornar atributo LogComentario.comentario

Método	obtenerNroMuestra():Integer
Pre	Ninguna.
Post	Retornar atributo LogComentario.nroMuestra

Clase Proceso

Método	cerrar
Pre	Existe una conexión y el proceso se está ejecutando.
Post	Finaliza el proceso, se destruye la instancia de Proceso.

Método	leer(archivo:String)
Pre	Ninguna.
Algoritmo	Invoca leerMuestras con el archivo indicado. Invoca leerLogComentarios con el archivo indicado. Asigna el parámetro archivo al atributo del mismo nombre en Proceso.

Método	leerMuestras(archivo:String)
Pre	Ninguna.
Post	La información sobre las muestras pedidas es leída desde el archivo

	indicado y cargada en el atributo Proceso.muestras.
Método	leerLogComentarios(archivo:String)
Pre	Ninguna.
Algoritmo	La información sobre las comentarios es leída desde el archivo indicado y cargada en el atributo Proceso.comentarios
Método	guardar
Pre	El proceso está en modo grabación por invocarse la acción de grabar.
Algoritmo	Invoca guardarMuestras. Invoca guardarLogComentarios. Establece el atributo Proceso.modosGrabacion al valor FALSO.
Método	guardarMuestras
Pre	El proceso está en modo grabación por invocarse la acción de grabar.
Post	Toda información asociada a la grabación de las muestras del proceso queda persistida en el archivo indicado por el atributo Proceso.archivo.
Método	guardarLogComentarios
Pre	El proceso está en modo grabación por invocarse la acción de grabar.
Post	Toda información asociada a la grabación de los comentarios del proceso queda persistida en el archivo indicado por el atributo Proceso.archivo.
Método	grabar(archivo:String)
Pre	Existe una conexión y el proceso se está ejecutando.
Post	Asignar al atributo Proceso.archivo = parametro archivo Asignar al atributo modosGrabacion = valor VERDADERO
Método	agregarNuevoComentario(comentario: String)
Pre	Ninguna
Post	Crea un nuevo comentario el el momento de la muestra actual, invocando a LogComentario.agregarComentario(muestra:Integer, comentario: String)

Clase SeleccionDelModelo

Método	mostrarError
Pre	Ninguna.
Post	Despliega una pantalla de error al usuario incluyendo el detalle del mismo.

Método	mostrar
Pre	El software no está actualmente conectado a la estación de control.
Post	Se despliega la pantalla de selección del modelo para usar en las subsiguientes conexiones.

Método	abrirSeleccionDeArchivo
Pre	Ninguna
Post	Se despliega la pantalla de selección de archivo para que el usuario elija.

Método	superponerGrafica
Pre	La pantalla de visualización de proceso está abierta y cargada con un gráfico previamente seleccionado desde un archivo.
Post	Se agrega a la pantalla de visualización de procesos, la gráfica de un nuevo proceso cargado desde un archivo, quedando en el mismo gráfico ambos procesos superpuestos.

Clase SetDeControlMatlab

Método	cerrar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control en modo Matlab, es decir mediante la placa RIAC.
Post	La conexión es cerrada liberando todos los recursos asociados.

Método	modificar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control en modo Matlab, es decir mediante la placa RIAC.
Post	Actualiza el valor de un parámetro de control en la estación de control, comunicándose apropiadamente para garantizar el efecto en el proceso, en tiempo real.

Clase SetDeControlABB

Los siguientes métodos son solamente especificados pero no serán implementados en el presente trabajo.

Método	cerrar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control mediante el set de control ABB.
Post	La conexión es cerrada liberando todos los recursos asociados.

Método	modificarParametro
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control mediante el set de control ABB.
Post	Actualiza el valor de un parámetro de control en la estación de control, comunicándose apropiadamente con el set de control de ABB, para garantizar el efecto en el proceso, en tiempo real.

Clase VisorDelProceso

Método	mostrar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control.
Post	Se despliega la pantalla de visualización del proceso, actualizándo la gráfica del proceso en tiempo real, según las muestras obtenidas de la conexión.

Método	mostrarMensajeError
Pre	Ninguna.
Post	Despliega una pantalla de error al usuarios incluyendo el mensaje indicado.

Método	abrirSeleccionDeArchivo
Pre	Ninguna.
Post	Despliega una pantalla de selección de archivo para que el usuario indique la ubicación de un archivo necesario para el sistema.

Método	abrirDialogoIngresoComentario
Pre	El sistema está en modo de grabación del proceso y se invocó la acción de comentar el instante del proceso.
Post	Se despliega una pantalla de ingreso del texto del comentario para el instante actual.

Método	mostrarOpcionComentar
Pre	El software está actualmente conectado a la estación de control y el proceso está siendo grabado.
Post	Se muestran los controles que permiten al usuario agregar un comentario al

	proceso grabado.
--	------------------