



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN**

**PREDESYS**

Realizado por  
**JOSÉ ANTONIO JIMÉNEZ CARMONA**  
(NIF)

Dirigido por  
**PABLO NEIRA AYUSO**

Departamento  
**LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Sevilla, junio 2011**



# Índice general

<b>1. Acerca del proyecto</b>	<b>11</b>
1.1. Licencias . . . . .	11
<b>2. Introducción</b>	<b>13</b>
2.1. Mi proyecto: Predesys . . . . .	13
2.2. Objetivos generales . . . . .	14
2.3. Trabajos relacionados . . . . .	14
<b>3. Planificación temporal</b>	<b>23</b>
<b>4. Coste</b>	<b>25</b>
4.1. El modelo COCOMO . . . . .	25
4.2. Coste del proyecto . . . . .	26
<b>5. Elicitación de requisitos</b>	<b>29</b>
5.1. Objetivos del sistema . . . . .	29
5.2. Requisitos de Información . . . . .	31
5.3. Reglas de negocio . . . . .	33
5.4. Requisitos funcionales . . . . .	36
5.4.1. Actores del sistema . . . . .	36
5.4.2. Diagramas de casos de uso del sistema . . . . .	37
5.4.3. Casos de uso del sistema . . . . .	44
5.5. Requisitos no funcionales . . . . .	68
<b>6. Análisis de requisitos</b>	<b>71</b>
6.1. Modelo estático . . . . .	71
6.1.1. Diagrama del modelo estático . . . . .	72
6.1.2. Tipos abstractos de objetos . . . . .	73
6.1.3. Asociaciones . . . . .	77
6.2. Modelos Dinámico y Funcional y Prototipos de Interfaz de Usuario . . . . .	80
<b>7. Diseño del sistema</b>	<b>99</b>
7.1. Introducción . . . . .	99
7.1.1. Sistemas distribuidos . . . . .	100
7.1.2. Arquitectura Cliente-Servidor . . . . .	101
7.2. Arquitectura de Predesys . . . . .	102
7.2.1. El Núcleo . . . . .	104
7.2.2. Los Datos . . . . .	104
7.2.3. Los Servicios . . . . .	104

7.2.4. El Servicio Web de Acceso a Servicios . . . . .	104
7.2.5. El Servicio Radar . . . . .	104
<b>8. Implementación del sistema</b>	<b>105</b>
<b>9. Pruebas del sistema</b>	<b>107</b>
<b>10. Distribución</b>	<b>109</b>
10.1. Cómo generar el <i>paquete tarball</i> de un componente . . . . .	110
10.2. Cómo generar el <i>paquete Debian</i> de un componente . . . . .	110
10.3. Requisitos del Servidor . . . . .	110
10.4. Requisitos de la API de Servicios . . . . .	111
10.5. Requisitos del Radar Bluetooth . . . . .	111
10.6. Requisitos del Radar LAN . . . . .	111
10.7. Requisitos de People Presence . . . . .	111
<b>11. Instalación</b>	<b>113</b>
11.1. Servidor . . . . .	113
11.2. API de Servicios . . . . .	114
11.3. Radar Bluetooth . . . . .	115
11.4. Radar LAN . . . . .	116
11.5. Servicios de Predesys . . . . .	117
<b>12. Uso y configuración</b>	<b>119</b>
12.1. Manejo del Servidor . . . . .	119
<b>13. Cómo crear un servicio de Predesys</b>	<b>125</b>

# Índice de figuras

2.1.	Logotipo de Predesys . . . . .	13
2.2.	Esquema de Predesys . . . . .	14
2.3.	Dispositivo emisor de mensajes de BluKit . . . . .	15
2.4.	Pantalla de la aplicación web para móviles de Geo Remind Me . . . . .	16
2.5.	Pantalla de la aplicación móvil nativa de Geo Remind Me . . . . .	16
2.6.	Pantalla de la aplicación web de Geo Remind Me . . . . .	17
2.7.	Esquema de Power Warning . . . . .	18
2.8.	Pantalla de la aplicación de configuración e BlueHoc . . . . .	19
5.1.	Diagrama de subsistemas . . . . .	37
5.2.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Usuarios (1) . . .	38
5.3.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Usuarios (2) . . .	39
5.4.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (1) . . .	40
5.5.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (2) . . .	41
5.6.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (3) . . .	42
5.7.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (4) . . .	43
5.8.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (5) . . .	44
5.9.	Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Sistema . . . . .	44
6.1.	Diagrama del modelo estático . . . . .	72
6.2.	Diagrama de la operación <i>añadir un usuario</i> . . . . .	81
6.3.	Diagrama de la operación <i>añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario</i> . . . . .	83
6.4.	Diagrama de la operación <i>borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario</i> . . . . .	85
6.5.	Diagrama de la operación <i>añadir un servicio</i> . . . . .	87
6.6.	Diagrama de la operación <i>ejecutar un servicio</i> . . . . .	89
6.7.	Diagrama de la operación <i>añadir un permiso de servicio</i> . . . . .	91
6.8.	Diagrama de la operación <i>registrar dispositivos detectados por el sistema</i> .	93
6.9.	Diagrama de la operación <i>configurar el sistema</i> . . . . .	95
6.10.	Diagrama de la operación <i>preparar la base de datos del sistema</i> . . . . .	97
7.1.	Introducción al diseño de Predesys . . . . .	99
7.2.	Ejemplo de sistema distribuido[17] . . . . .	101
7.3.	Arquitectura de Predesys . . . . .	102



# Índice de cuadros

2.1. Comparativa de trabajos relacionados . . . . .	21
3.1. Plafnificación temporal . . . . .	23
4.1. Modelo Básico de COCOMO . . . . .	26
5.1. Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Usuarios . . . . .	29
5.2. Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Servicios . . . . .	30
5.3. Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Sistema . . . . .	31
5.4. Requisito de Información de los grupos de usuarios . . . . .	31
5.5. Requisito de Información de los usuarios . . . . .	31
5.6. Requisito de Información de los tipos de servicio . . . . .	32
5.7. Requisito de Información de los servicios . . . . .	32
5.8. Requisito de Información de los tipos de dispositivo . . . . .	32
5.9. Requisito de Información de los dispositivos . . . . .	32
5.10. Requisito de Información de los tipos de radar . . . . .	33
5.11. Requisito de Información de los radares . . . . .	33
5.12. Requisito de Información del historial de dispositivos detectados . . . . .	33
5.13. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los grupos de usuarios . . . . .	34
5.14. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los usuarios . .	34
5.15. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los tipos de servicio . . . . .	34
5.16. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los servicios . .	34
5.17. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los tipos de dispositivo . . . . .	35
5.18. Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los dispositivos	35
5.19. Regla de negocio sobre la asociación de dispositivos a usuarios . . . . .	35
5.20. Regla de negocio sobre grupos de usuarios correctos . . . . .	35
5.21. Regla de negocio sobre los tipos de servicio asociados con los servicios . . .	36
5.22. Caso de uso <i>obtener todos los grupos de usuarios</i> . . . . .	45
5.23. Caso de uso <i>obtener los datos sobre un grupo de usuarios</i> . . . . .	45
5.24. Caso de uso <i>añadir un grupo de usuarios</i> . . . . .	46
5.25. Caso de uso <i>modificar un grupo de usuarios</i> . . . . .	46
5.26. Caso de uso <i>borrar un grupo de usuarios</i> . . . . .	47
5.27. Caso de uso <i>obtener todos los usuarios</i> . . . . .	47
5.28. Caso de uso <i>obtener los datos de un usuario</i> . . . . .	48
5.29. Caso de uso <i>añadir un usuario</i> . . . . .	48
5.30. Caso de uso <i>modificar un usuario</i> . . . . .	49

5.31. Caso de uso <i>habilitar un usuario</i> . . . . .	49
5.32. Caso de uso <i>deshabilitar un usuario</i> . . . . .	50
5.33. Caso de uso <i>modificar la contraseña de un usuario</i> . . . . .	50
5.34. Caso de uso <i>borrar un usuario</i> . . . . .	51
5.35. Caso de uso <i>comprobar la identidad de un usuario determinado</i> . . . . .	51
5.36. Caso de uso <i>obtener todos los dispositivos registrados asociados a usuarios</i>	52
5.37. Caso de uso <i>obtener todos los dispositivos registrados asociados a un usuario determinado</i> . . . . .	52
5.38. Caso de uso <i>añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario</i> . . . . .	53
5.39. Caso de uso <i>modificar la asociación de un dispositivo con un usuario</i> . . . . .	53
5.40. Caso de uso <i>borrar una asociación de un dispositivo con un usuario</i> . . . . .	54
5.41. Caso de uso <i>borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario</i> . . . . .	54
5.42. Caso de uso <i>obtener todos los tipos de servicios</i> . . . . .	55
5.43. Caso de uso <i>obtener los datos de un tipo de servicio</i> . . . . .	55
5.44. Caso de uso <i>obtener todos los servicios</i> . . . . .	55
5.45. Caso de uso <i>obtener todos los servicios de un tipo determinado</i> . . . . .	56
5.46. Caso de uso <i>obtener todos los servicios habilitados de un tipo determinado</i>	56
5.47. Caso de uso <i>obtener todos los servicios deshabilitados de un tipo determinado</i>	57
5.48. Caso de uso <i>obtener todos los datos de un servicio</i> . . . . .	57
5.49. Caso de uso <i>añadir un servicio</i> . . . . .	58
5.50. Caso de uso <i>modificar un servicio</i> . . . . .	58
5.51. Caso de uso <i>habilitar el requerimiento de autenticación en un servicio</i> . . . . .	59
5.52. Caso de uso <i>deshabilitar el requerimiento de autenticación en un servicio</i>	59
5.53. Caso de uso <i>habilitar un servicio</i> . . . . .	60
5.54. Caso de uso <i>deshabilitar un servicio</i> . . . . .	60
5.55. Caso de uso <i>borrar un servicio</i> . . . . .	61
5.56. Caso de uso <i>ejecutar un servicio</i> . . . . .	61
5.57. Caso de uso <i>obtener todos los permisos de todos los servicios</i> . . . . .	62
5.58. Caso de uso <i>obtener todos los permisos de un servicio determinado</i> . . . . .	62
5.59. Caso de uso <i>obtener todos los servicios cuyos permisos contengan (al menos, 1 de ellos) a un grupo de usuarios determinado</i> . . . . .	63
5.60. Caso de uso <i>añadir un permiso de servicio</i> . . . . .	63
5.61. Caso de uso <i>modificar un permiso de servicio</i> . . . . .	64
5.62. Caso de uso <i>borrar un permiso de servicio</i> . . . . .	64
5.63. Caso de uso <i>borrar todos los permisos de servicio de un servicio determinado</i>	65
5.64. Caso de uso <i>borrar todos los permisos de servicio de un grupo de usuarios determinado</i> . . . . .	65
5.65. Caso de uso <i>registrar dispositivos detectados por el sistema</i> . . . . .	66
5.66. Caso de uso <i>obtener todos los dispositivos detectados por el sistema</i> . . . . .	66
5.67. Caso de uso <i>obtener todos los dispositivos detectados por el sistema que estén asociados con, al menos, 1 usuario del sistema</i> . . . . .	67
5.68. Caso de uso <i>configurar el sistema</i> . . . . .	67
5.69. Caso de uso <i>preparar la base de datos del sistema</i> . . . . .	68
5.70. Requisito no funcional sobre software libre . . . . .	68
5.71. Requisito no funcional sobre bibliotecas software libre . . . . .	68
5.72. Requisito no funcional sobre Linux . . . . .	68
5.73. Requisito no funcional sobre el acceso al sistema . . . . .	69
5.74. Requisito no funcional sobre facilidad de uso y configuración . . . . .	69

5.75. Requisito no funcional sobre acceso remoto para el administrador . . . . .	69
5.76. Requisito no funcional sobre un sistema de plugins de servicios . . . . .	69
5.77. Requisito no funcional sobre seguridad para identificación de usuarios . . .	69
5.78. Requisito no funcional sobre cifrado de contraseñas de usuarios . . . . .	69
5.79. Requisito no funcional sobre cifrado de información . . . . .	70
5.80. Requisito no funcional sobre la legibilidad de errores registrados . . . . .	70
6.1. Tipo asbtracto de objetos <i>Usuario Normal</i> . . . . .	73
6.2. Tipo asbtracto de objetos <i>Usuario Registrado</i> . . . . .	73
6.3. Tipo asbtracto de objetos <i>Radar</i> . . . . .	73
6.4. Tipo asbtracto de objetos <i>Administrador</i> . . . . .	73
6.5. Tipo asbtracto de objetos <i>Grupo de Usuarios</i> . . . . .	74
6.6. Tipo asbtracto de objetos <i>Servicio</i> . . . . .	74
6.7. Tipo asbtracto de objetos <i>Servicio Llamable</i> . . . . .	74
6.8. Tipo asbtracto de objetos <i>Servicio Automático</i> . . . . .	75
6.9. Tipo asbtracto de objetos <i>Tipo de Radar</i> . . . . .	75
6.10. Tipo asbtracto de objetos <i>Dispositivo</i> . . . . .	75
6.11. Tipo asbtracto de objetos <i>Tipo de Dispositivo</i> . . . . .	75
6.12. Tipo asbtracto de objetos <i>Servidor</i> . . . . .	76
6.13. Tipo asbtracto de objetos <i>Configuración</i> . . . . .	76
6.14. Tipo asbtracto de objetos <i>Servicio Web de Acceso a Servicios</i> . . . . .	77
6.15. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Configuración</i>	77
6.16. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor contiene Servicio Web</i> <i>de Acceso a Servicios</i> . . . . .	77
6.17. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Grupo de Usua-</i> <i>rios</i> . . . . .	77
6.18. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Usuario Regis-</i> <i>trado</i> . . . . .	77
6.19. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Servicio</i> . . . .	78
6.20. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor ejecuta Servicio Au-</i> <i>tomático</i> . . . . .	78
6.21. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Tipo de Dis-</i> <i>positivo</i> . . . . .	78
6.22. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Tipo de Radar</i>	78
6.23. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servidor gestiona Radar</i> . . . . .	78
6.24. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Administrador gestiona Servidor</i>	78
6.25. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Radar pertenece a Tipo de Radar</i>	79
6.26. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Radar detecta Dispositivo</i> . . . .	79
6.27. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Dispositivo pertenece a Tipo de</i> <i>Dispositivo</i> . . . . .	79
6.28. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Usuario Registrado pertenece a</i> <i>Grupo de Usuarios</i> . . . . .	79
6.29. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Usuario Normal tiene Dispositivo</i>	79
6.30. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Usuario Normal accede a Servicio</i> <i>Web de Acceso a Servicios</i> . . . . .	80
6.31. Asociación de tipos asbtractos de objetos <i>Servicio Web de Acceso a Servi-</i> <i>cios ejecuta Servicio Llamable</i> . . . . .	80
6.32. Operación <i>añadir un usuario</i> . . . . .	82

6.33. Operación <i>añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario</i> . . . . .	84
6.34. Operación <i>borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario</i> . . .	86
6.35. Operación <i>añadir un servicio</i> . . . . .	88
6.36. Operación <i>ejecutar un servicio</i> . . . . .	90
6.37. Operación <i>añadir un permiso de servicio</i> . . . . .	92
6.38. Operación <i>registrar dispositivos detectados por el sistema</i> . . . . .	94
6.39. Operación <i>configurar el sistema</i> . . . . .	96
6.40. Operación <i>preparar la base de datos del sistema</i> . . . . .	98

# Capítulo 1

## Acerca del proyecto

El autor de este proyecto es José Antonio Jiménez Carmona, alumno de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla. Este documento conforma el proyecto Fin de Carrera del autor y tiene como tutor a Pablo Neira Ayuso, profesor del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla.

### Datos de contacto:

- José Antonio Jiménez Carmona: [jacarmona@us.es](mailto:jacarmona@us.es)
- Pablo Neira Ayuso: [pneira@us.es](mailto:pneira@us.es)

### 1.1. Licencias

Este apartado presenta las licencias establecidas para el proyecto en sí y para este mismo documento.

#### ▪ Licencia de este documento

Este documento se rige por la licencia *Reconocimiento-CompartirIgual 3.0* de Creative Commons[1]. Esta licencia exige que en cualquier explotación de la obra hará falta reconocer la autoría y permite la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.

#### ▪ Licencia del proyecto

El proyecto Predesys se rige por la licencia *GNU Lesser General Public License 3.0*[2].



# Capítulo 2

## Introducción

Hoy en día, Internet está presente de lleno en nuestras vidas y en muchas ocasiones necesitamos acceder a él para obtener información concreta sobre diversos asuntos. Además, en muchas ocasiones, esta información que buscamos está relacionada con algún entorno físico en el que podemos encontrarnos. El problema está en que para hacer uso de algún servicio de información de ese tipo, normalmente necesitamos un ordenador y un software concreto, algo que no solemos llevar encima cuando salimos de casa.

### 2.1. Mi proyecto: Predesys



Figura 2.1: Logotipo de Predesys

Predesys es una solución a la creación de servicios de información basados en la detección de dispositivos inalámbricos y de otros tipos en un determinado lugar, ofreciendo un sistema extensible por medio de plugins para el cual el usuario no requiere ningún hardware o software especial, necesitando tan sólo su teléfono móvil o algún otro dispositivo de uso común.

Cada plugin que se instale en el sistema representa un servicio, el cual es ofrecido automáticamente. El sistema soporta tanto servicios que se ejecutan automáticamente cuando ocurre una detección de dispositivos como servicios que se ejecutan cuando un usuario del sistema así lo quiera en un momento concreto (éstos últimos, a través de un servicio web).

De momento, el sistema soporta detección por Bluetooth y por Ethernet/Wi-Fi, pero es adaptable a la detección por cualquier otra tecnología.

Concretamente, se trata de un sistema contenido en un servidor central y un conjunto de servidores secundarios asociados con el objetivo de detectar la presencia de diferentes

dispositivos (principalmente, inalámbricos, como teléfonos móviles y ordenadores portátiles) que se encuentren cerca físicamente de dichos servidores secundarios para ofrecer una serie de servicios de información a los usuarios de esos dispositivos y a terceros. Está diseñado para los sistemas operativos Linux, es software libre y está escrito en el lenguaje de programación Python[3].



Figura 2.2: Esquema de Predesys

## 2.2. Objetivos generales

Los objetivos principales del proyecto son:

1. Ofrecer un sistema capaz de detectar un dispositivo inalámbrico concreto y ofrecer un cierto servicio a dicho dispositivo.
2. Ofrecer una arquitectura extensible basada en plugins de servicios para el sistema.

## 2.3. Trabajos relacionados

A continuación, veremos algunos trabajos relacionados con la temática en la que se mueve Predesys, junto con una tabla comparativa de todos estos trabajos, que aparece al final. Los medios que he utilizado en la búsqueda de estos trabajos han sido Internet y el buscador Google.

## BluKit

BluKit es un sistema de mensajería a través de Bluetooth que permite enviar diferentes mensajes a teléfonos móviles que se encuentren en alguna zona concreta. Cada unidad BluKit puede conectarse a una red de mensajería llamada BluNet, que permite enviar mensajes a otras zonas en las que se encuentren otras unidades BluKit.

- Tipo de trabajo: Aplicación software y servicio de información
- Coste (de unidad BluKit): 39,95 euros (sin IVA)
- Coste (de pertenencia a BluNet): Bajo presupuesto
- Licencia: Propietaria
- Tecnologías implicadas: Bluetooth
- Autores: BluLabs (info@blulabs.es)
- Sitio web: [4]



Figura 2.3: Dispositivo emisor de mensajes de BluKit

## Geo Remind Me

GeobRemind Me es una aplicación muy ligera que permite añadir alertas especiales a *smartphones*. Estas alertas avisarán al usuario cuando esté cerca de una localización en la que tenga alguna tarea pendiente.

- Tipo de trabajo: Aplicación software para dispositivos móviles, aplicación web
- Coste: Gratuito
- Licencias: GPLv3 y AGPLv3
- Tecnologías implicadas: Android, iPhone, GPS, HTML 5
- Autores: Equipo de Geo Remind Me
- Sitio web: [5]

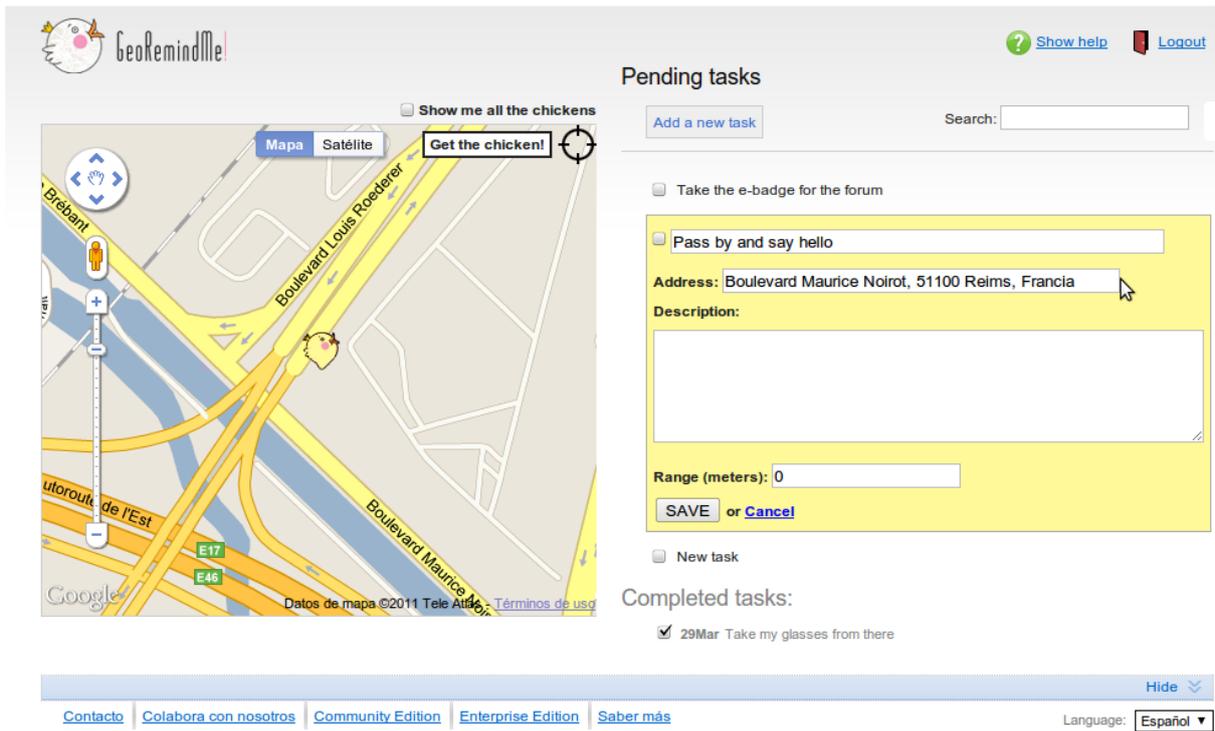


Figura 2.4: Pantalla de la aplicación web para móviles de Geo Remind Me

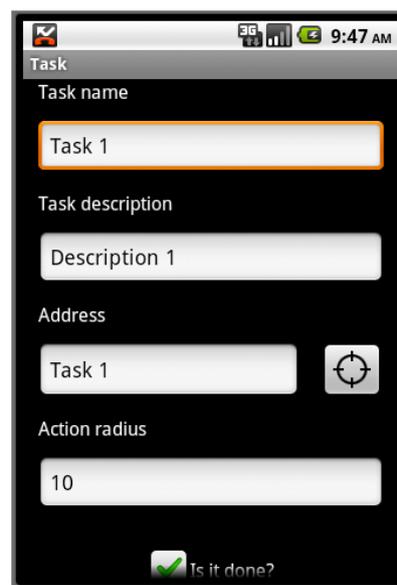


Figura 2.5: Pantalla de la aplicación móvil nativa de Geo Remind Me



Figura 2.6: Pantalla de la aplicación web de Geo Remind Me

## PowerWarning

PowerWarning es un detector de presencia de personas en una determinada sala. Consiste en utilizar un teléfono móvil que detecta cuándo unas puertas han sido abiertas y envía un SMS a otro teléfono para avisar a alguien de la intrusión.

- Tipo de trabajo: Software para dispositivos móviles
- Coste: Gratuito
- Licencia: Apache License 2.0
- Tecnologías implicadas: Simbian, SMS, Python
- Autores: Luca Cassioli (cassioli@libero.it)
- Sitio web: [6]



Figura 2.7: Esquema de Power Warning

## BlueHoc

BlueHoc es un simulador de protocolos de comunicación realizado por IBM. Permite que las aplicaciones software puedan enviar información a través de Bluetooth creyendo que la están enviando por otro protocolo, como TCP/IP.

- Tipo de trabajo: Software de comunicaciones
- Coste: Gratuito
- Licencia: IBM Public License
- Tecnologías implicadas: Bluetooth, TCP/IP, C++
- Autor: Apurva Kumar (kapurva@in.ibm.com)
- Sitio web: [7]

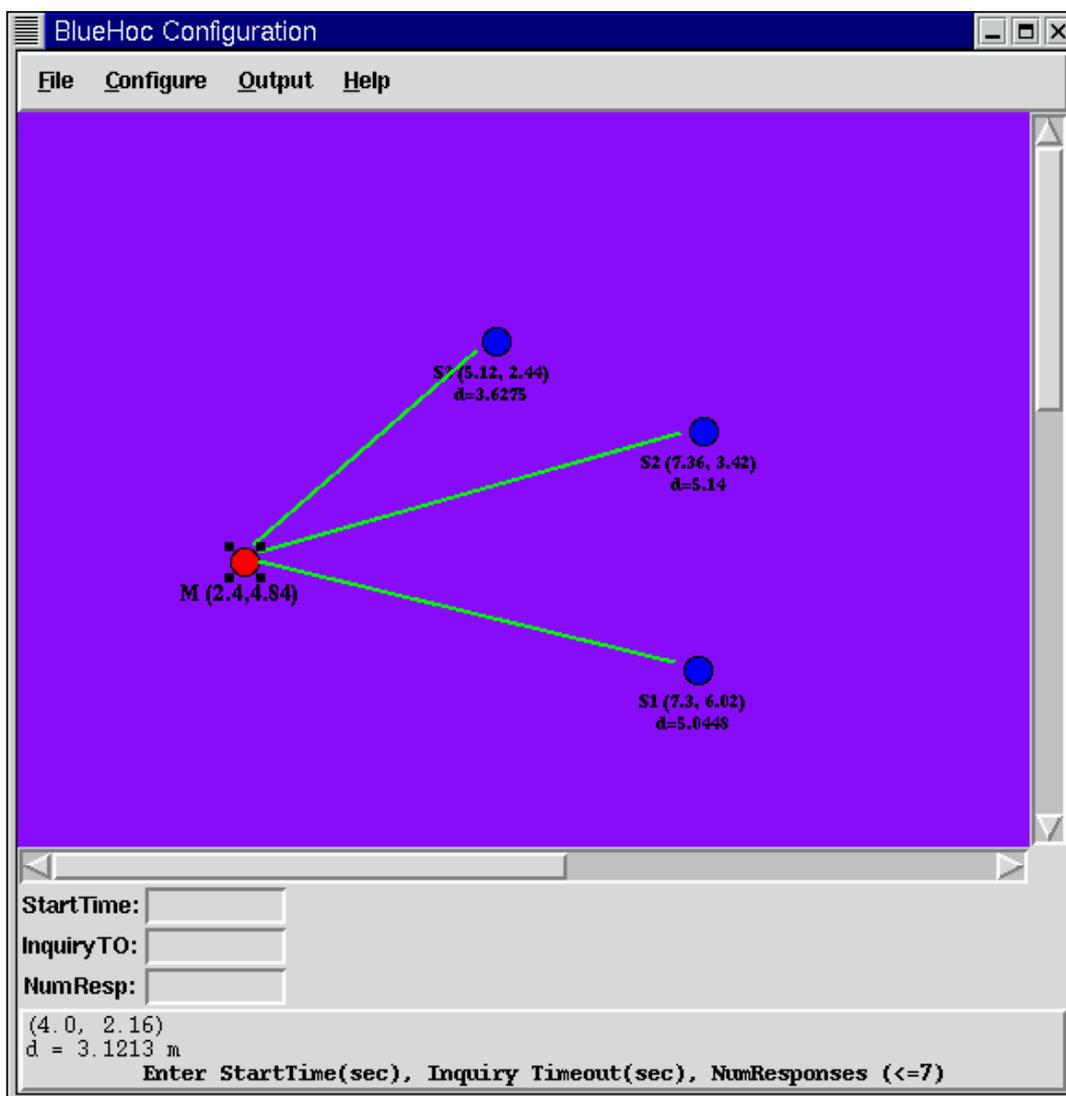


Figura 2.8: Pantalla de la aplicación de configuración e BlueHoc

## PySerial

PySerial es una biblioteca del lenguaje de programación Python que proporciona soporte para conexiones en serie (RS-232) a través de una variedad de dispositivos diferentes:

puertos serie antiguos, adaptadores Bluetooth, puertos de infrarrojos... También soporta puertos serie remotos a través de la RFC 2217 (desde la versión 2.5).

- Tipo de trabajo: Biblioteca software
- Coste: Gratuito
- Licencia: Python Software Foundation License
- Tecnologías implicadas: Bluetooth, IR, puerto serie
- Autor: Chris Liechti (cliechti@gmx.net)
- Sitio web: [8]

## RFIDIOt

RFIDIOt es una biblioteca del lenguaje de programación Python para detectar dispositivos RFID basado en PySerial.

- Tipo de trabajo: Biblioteca software
- Coste: Gratuito
- Licencia: GPL 2.0
- Tecnologías implicadas: RFID, Python
- Autor: Adam Laurie (adam@algroup.co.uk)
- Sitio web: [9]

## Java Socket Interface for Infrared Communication

*Java Socket Interface for Infrared Communication* es una API para el lenguaje de programación Java hecha por Hewlett Packard para comunicar un ordenador con sistema operativo Linux con otro dispositivo por medio de rayos infrarrojos.

- Tipo de trabajo: Biblioteca software
- Coste: Gratuito
- Licencia: LGPL 2.1
- Tecnologías implicadas: IR, Linux, Java
- Autores: A. Venkataramani (avramani@india.hp.com) y Jean Tourrilhes (jt@hpl.hp.com)
- Sitio web: [10]

## Tabla comparativa de trabajos

A continuación, se presenta una tabla comparativa del proyecto y de los trabajos relacionados anteriormente, donde se refleja los puntos fuertes de cada uno.

Proyecto	Sistema completo	Extensible	Gratuito	Libre uso	Gest. usuarios	Ind. dispositivos	Multi det.	Gest. errores
BluKit	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓
GRM	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
PW	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
BlueHoc	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗
PySerial	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
RFIDIoT	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
JSIIC	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
<b>Predesys</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cuadro 2.1: Comparativa de trabajos relacionados

- *Ind. dispositivos* = Independencia de los dispositivos usuario.
- *Multi det.* = Multidetección. Detección por varios protocolos.



# Capítulo 3

## Planificación temporal

A continuación, se exponen los tiempos estimados para la realización de cada parte del proyecto y los tiempos reales que han resultado al final, junto con el error relativo. Los tiempos están expresados en horas.

Tarea	Estimación (h)	Real (h)	Error relativo
Investigación	54	64	19 %
Planificación	12	15	25 %
Diseño de la Arquitectura	40	48	20 %
Elicitación y Análisis de Requisitos	35	40	14 %
Implementación	140	168	20 %
Pruebas	28	31	11 %
<b>Total</b>	<b>309</b>	<b>366</b>	<b>18 %</b>

Cuadro 3.1: Planificación temporal

Podemos concluir diciendo que el error relativo total es aceptable, pues es tan sólo del 18 %.



# Capítulo 4

## Coste

En este capítulo veremos lo que teóricamente cuesta el proyecto, en términos de tiempo, dinero y personal. Mediremos este coste basándonos en el modelo COCOMO, muy utilizado en el ámbito de la ingeniería de software. Antes de exponer el cálculo del coste del proyecto, introduciremos brevemente el modelo COCOMO[11].

### 4.1. El modelo COCOMO

El Modelo Constructivo de Costes (o COCOMO, por su acrónimo del inglés COConstructive COst MOdel) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costes de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: Básico, Intermedio y Detallado.

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall, 1981). Pertenece a la categoría de modelos de subestimaciones basados en estimaciones matemáticas. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el "tamaño" del proyecto, en líneas de código principalmente.

Las ecuaciones que se utilizan en los tres modelos son:

- $E = a(Kl)b * m(X)$ , en persona-mes
- $Tdev = c(E)d$ , en meses
- $P = E/Tdev$ , en personas

donde:

- $E$  es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes
- $Tdev$  es el tiempo requerido por el proyecto, en meses
- $P$  es el número de personas requerido por el proyecto
- $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  son constantes con valores definidos en una tabla, según cada submodelo
- $Kl$  es la cantidad de líneas de código, en miles.
- $m(X)$  Es un multiplicador que depende de 15 atributos.

A su vez, cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- **Modo Orgánico:** un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles (medio).
- **Modo Semilibre o Semiencajado:** corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo Rígido o Empotrado:** el proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.

## Modelo Básico de COCOMO

El modelo Básico de COCOMO se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente tabla de constantes para calcular distintos aspectos de costes:

Modo	a	b	c	d
Orgánico	2,40	1,05	2,50	0,38
Semilibre	3,00	1,12	2,50	0,35
Rígido	3,60	1,20	2,50	0,32

Cuadro 4.1: Modelo Básico de COCOMO

Estos valores son para las fórmulas:

- Personas por mes necesarias para llevar adelante el proyecto:  $MM = a * (Kl^b)$
- Tiempo de desarrollo del proyecto (en meses):  $TDEV = c * (MM^d)$
- Personas necesarias para realizar el proyecto:  $CosteH = MM/TDEV$
- Coste total (mensual) del proyecto:  $CosteM = CosteH * Salario\ medio\ entre\ los\ programadores\ y\ analistas$

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto (modo), las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal. Hay que utilizar con mucho cuidado el modelo básico puesto que se obvian muchas características del entorno.

## 4.2. Coste del proyecto

Para estimar el coste del proyecto Predesys, se ha empleado el modelo Básico de COCOMO en el modo Orgánico, por ser un proyecto con menos de 10000 líneas de código y unipersonal.

- **Personas por mes necesarias:**  
 $MM = a * (Kl^b) = 2,4 * (7,2^{1,05}) = 19 \text{ personas/mes}$

- **Tiempo de desarrollo del proyecto (en meses):**

$$TDEV = c * (MM^d) = 2,5 * (19^{0,38}) = 7,65 \approx 8 \text{ meses}$$

- **Personas necesarias para realizar el proyecto:**

$$CosteH = MM/TDEV = 19/7,65 = 2.48 \approx 3 \text{ personas}$$

- **Coste total (mensual) del proyecto:**

$$CosteM = CosteH * \text{Salario medio entre los programadores y analistas} = 3 * 1000 \\ = 3000 \text{ euros}$$

- **Coste final del proyecto:**

$$CosteF = CosteM * TDEV = 3000 * 8 = 24000 \text{ euros}$$



# Capítulo 5

## Elicitación de requisitos

Este capítulo presenta los requisitos que deberá cumplir el sistema. Comenzaremos exponiendo los objetivos del sistema, para después ver las operaciones del mismo, los requisitos y restricciones de información y los casos de uso, finalizando con los requisitos no funcionales. Daremos así una definición global del proyecto.

### 5.1. Objetivos del sistema

El sistema debe cumplir los siguientes objetivos y suboperaciones:

#### Subsistema de Gestión de Usuarios

El sistema debe soportar operaciones de creación, modificación y eliminación de usuarios, así como organizarlos por grupos.

- **OBJ-0001: Gestión de grupos de usuarios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe ser capaz de crear/editar/borrar grupos de usuarios. Dichas operaciones se realizarán sobre la base de datos del Servidor.

- **OBJ-0002: Gestión de usuarios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe ser capaz de crear/editar/borrar usuarios y asociar/desasociar a un usuario concreto un dispositivo determinado. Dichas operaciones se realizarán sobre la base de datos del Servidor.

Cuadro 5.1: Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Usuarios

**Subsistema de Gestión de Servicios**

El sistema debe soportar operaciones de creación, modificación y eliminación de servicios, así como organizarlos por tipos.

**■ OBJ-0003: Gestión de tipos de servicios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe ser capaz de crear/editar/borrar tipos de servicios. Dichas operaciones se realizarán sobre la base de datos del Servidor.

**■ OBJ-0004: Gestión de servicios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe ser capaz de crear/editar/borrar servicios. A cada servicio se le asociarán, opcionalmente, 1 ó más grupo de usuarios como únicos usuarios autorizados para ejecutar dicho servicio. Dichas operaciones se realizarán sobre la base de datos del Servidor.

**■ OBJ-0005: Gestión de tipos de Radares**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe soportar distintos tipos de Radares, pudiendo recibir identificadores de dispositivos detectados de todos ellos.

**■ OBJ-0006: Gestión de Radares**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema debe soportar la recepción de identificadores de dispositivos detectados de varios Radares simultáneamente. Cada uno de los Radares tendrá asociada una cuenta de usuario del sistema para identificarse con el Servidor.

**■ OBJ-0007: Gestión de registro de identificadores de dispositivos**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema registrará en la base de datos del Servidor todos los identificadores de dispositivos detectados que se envíen desde los Radares, hasta cierto límite de registros a partir del cual los últimos serán eliminados.

**■ OBJ-0008: Gestión de envío de mensajes a dispositivos**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema, a través de alguno de los Radares que tenga asociados, deberá ser capaz de enviar un mensaje de texto a un dispositivo determinado.

Cuadro 5.2: Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Servicios

<b>Subsistema de Gestión de Sistema</b>
<p>El sistema deberá controlar la aparición de errores de ejecución así como gestionar su configuración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>OBJ-0009: Gestión de registro de errores</b>            Versión: 1.0 (15/03/2011)            El sistema guardará en un archivo de texto fácil de localizar para el administrador todas las excepciones que ocurran en el Servidor.</li> <li>■ <b>OBJ-0010: Gestión de la configuración del sistema</b>            Versión: 1.0 (15/03/2011)            El sistema guardará en un archivo de texto su configuración y deberá ser capaz de modificarla para, entre otras cosas, cambiar el sistema de datos.</li> </ul>

Cuadro 5.3: Objetivos del sistema del Subsistema de Gestión de Sistema

## 5.2. Requisitos de Información

A continuación, se presentan los requisitos de información del sistema, es decir, qué información debe almacenar el sistema y cómo debe hacerlo.

<b>IRQ-0001: Grupos de usuarios</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)            El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los grupos de usuarios, en concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificador del grupo de usuarios</li> <li>■ Datos del grupo de usuarios (nombre)</li> </ul>

Cuadro 5.4: Requisito de Información de los grupos de usuarios

<b>IRQ-0002: Usuarios</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)            El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los usuarios, en concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificador del usuario</li> <li>■ Grupo de usuarios al que pertenece</li> <li>■ <i>Habilitado</i> (será un parámetro binario que indique si el usuario puede acceder al sistema).</li> <li>■ Contraseña</li> <li>■ Datos del usuario (nombre y dirección de correo electrónico)</li> <li>■ Dispositivos asociados con el usuario</li> </ul>

Cuadro 5.5: Requisito de Información de los usuarios

<b>IRQ-0003: Tipos de servicio</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)</p> <p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los servicio, en concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificador del tipo de servicio</li> <li>▪ Datos del tipo de servicio (nombre)</li> </ul>

Cuadro 5.6: Requisito de Información de los tipos de servicio

<b>IRQ-0004: Servicios</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)</p> <p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los servicios, en concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificador del servicio</li> <li>▪ Tipo de servicio</li> <li>▪ <i>Autenticado</i> (será un parámetro binario que indique si el servicio requiere autenticación de usuario para ejecutarse).</li> <li>▪ <i>Habilitado</i> (será un parámetro binario que indique si el servicio está disponible).</li> <li>▪ Datos del servicio (nombre, versión y autor)</li> </ul>

Cuadro 5.7: Requisito de Información de los servicios

<b>IRQ-0005: Tipos de dispositivo</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)</p> <p>El sistema deberá almacenar información sobre los tipos de dispositivo que puede detectar a través de los Radares o a los que puede asociar un usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificador del tipo de dispositivo</li> <li>▪ Datos del tipo de dispositivo (nombre)</li> </ul>

Cuadro 5.8: Requisito de Información de los tipos de dispositivo

<b>IRQ-0006: Dispositivos</b>
<p>Versión: 1.0 (15/03/2011)</p> <p>El sistema deberá almacenar información sobre los dispositivos detectados a través de los Radares y los dispositivos asociados a cada usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificador del dispositivo</li> <li>▪ Tipo de dispositivo</li> </ul>

Cuadro 5.9: Requisito de Información de los dispositivos

**IRQ-0007: Tipos de Radar**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema deberá almacenar información sobre los tipos de dispositivo Radar que soporte.

- Identificador del tipo Radar
- Datos del Radar (nombre)

Cuadro 5.10: Requisito de Información de los tipos de radar

**IRQ-0008: Radares**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema deberá almacenar información sobre los distintos dispositivos Radares que integren el sistema.

- Identificador del Radar
- Tipo de Radar
- Datos del Radar (nombre)

Cuadro 5.11: Requisito de Información de los radares

**IRQ-0009: Historial de dispositivos detectados**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

El sistema deberá almacenar un historial de los dispositivos detectados a través de los Radares, con información sobre cada detección.

- Dispositivo detectado
- Radar que hizo la detección

Cuadro 5.12: Requisito de Información del historial de dispositivos detectados

### 5.3. Reglas de negocio

Vamos a ver ahora las reglas de negocio del sistema, es decir, las restricciones que debe tener la información almacenada por el sistema.

**CRQ-0001: Unicidad de los identificadores de los grupos de usuarios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0001
- **Descripción:** El identificador de un grupo de usuarios no puede ser igual al de otro grupo.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre grupos de usuarios.

Cuadro 5.13: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los grupos de usuarios

**CRQ-0002: Unicidad de los identificadores de los usuarios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0002
- **Descripción:** El identificador de un usuario no puede ser igual al de otro usuario.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre usuarios.

Cuadro 5.14: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los usuarios

**CRQ-0003: Unicidad de los identificadores de los tipos de servicio**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0003
- **Descripción:** El identificador de un tipo de servicio no puede ser igual al de otro tipo.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre tipos de servicio.

Cuadro 5.15: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los tipos de servicio

**CRQ-0004: Unicidad de los identificadores de los servicios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0004
- **Descripción:** El identificador de un servicio no puede ser igual al de otro servicio.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre servicios.

Cuadro 5.16: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los servicios

**CRQ-0005: Unicidad de los identificadores de los tipos de dispositivo**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0005
- **Descripción:** El identificador de un tipo de dispositivo no puede ser igual al de otro tipo.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre tipos de dispositivo.

Cuadro 5.17: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los tipos de dispositivo

**CRQ-0006: Unicidad de los identificadores de los dispositivos**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0006
- **Descripción:** El identificador de un dispositivo no puede ser igual al de otro dispositivo.
- **Motivo:** Garantizar la identificación y distinción entre dispositivos.

Cuadro 5.18: Regla de negocio sobre la unicidad de los identificadores de los dispositivos

**CRQ-0007: Asociación de dispositivos a usuarios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0002 y IRQ-0006
- **Descripción:** Un mismo usuario puede tener asociados 1 ó más dispositivos y 1 mismo dispositivo puede estar asociado a 1 ó más usuarios.
- **Motivo:** Garantizar la flexibilidad de las asociaciones de dispositivos.

Cuadro 5.19: Regla de negocio sobre la asociación de dispositivos a usuarios

**CRQ-0008: Grupo de usuarios correcto**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0001 y IRQ-0002
- **Descripción:** El grupo de usuarios asociado con un usuario debe ser un grupo existente o ninguno.
- **Motivo:** Garantizar una correcta integración de la información.

Cuadro 5.20: Regla de negocio sobre grupos de usuarios correctos

**CRQ-0009: Tipos de servicio asociados con los servicios**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

- **Requisito de información relacionado:** IRQ-0003 y IRQ-0004
- **Descripción:** Un servicio siempre tiene que tener asociado un tipo de servicio existente.
- **Motivo:** Garantizar una correcta integración de la información.

Cuadro 5.21: Regla de negocio sobre los tipos de servicio asociados con los servicios

## 5.4. Requisitos funcionales

A continuación, se exponen los requisitos funcionales del sistema. Según Wikipedia[12], un requisito funcional define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica.

### 5.4.1. Actores del sistema

Según Wikipedia[13] un actor del sistema es toda entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.

Los actores del sistema han de ser los siguientes:

- **ACT-0001: Usuario Normal**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

Este actor representa a los usuarios que hacen uso de los servicios del sistema, siendo detectados por el mismo. No tienen privilegios especiales ni pueden configurar el sistema. A priori, serán mayoría frente a los administradores.

- **ACT-0002: Usuario Registrado**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

Este actor representa a los usuarios normales que estén registrados en el sistema. Pueden identificarse via Internet con su usuario y contraseña para ejecutar ciertos servicios no automáticos que así lo requieran. No tienen privilegios especiales ni pueden configurar el sistema. A priori, serán mayoría frente a los administradores.

- **ACT-0003: Administrador**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

Este actor representa al usuario registrado encargado de gestionar todo el sistema, teniendo privilegios especiales.

- **ACT-0004: Radar**

Versión: 1.0 (15/03/2011)

Este actor no representa a una persona, pero sí a un elemento clave del sistema: el Radar, el cual es el encargado de enviar cada cierto tiempo al Servidor los identificadores de los dispositivos que ha detectado. Este actor es en realidad un tipo de usuario registrado.

### 5.4.2. Diagramas de casos de uso del sistema

Veamos a continuación los diagramas de los casos de uso del sistema. Según Wikipedia[13], un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema.

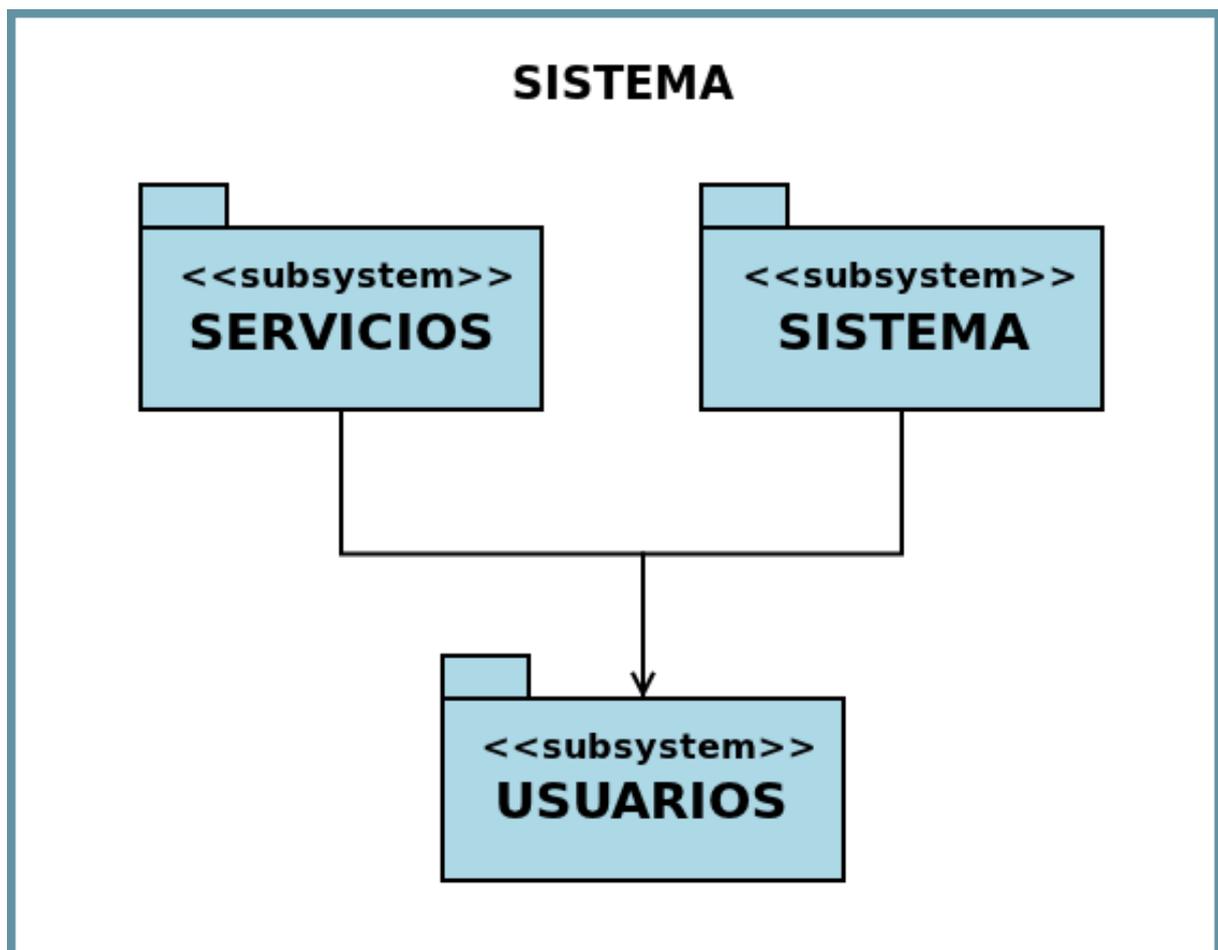


Figura 5.1: Diagrama de subsistemas

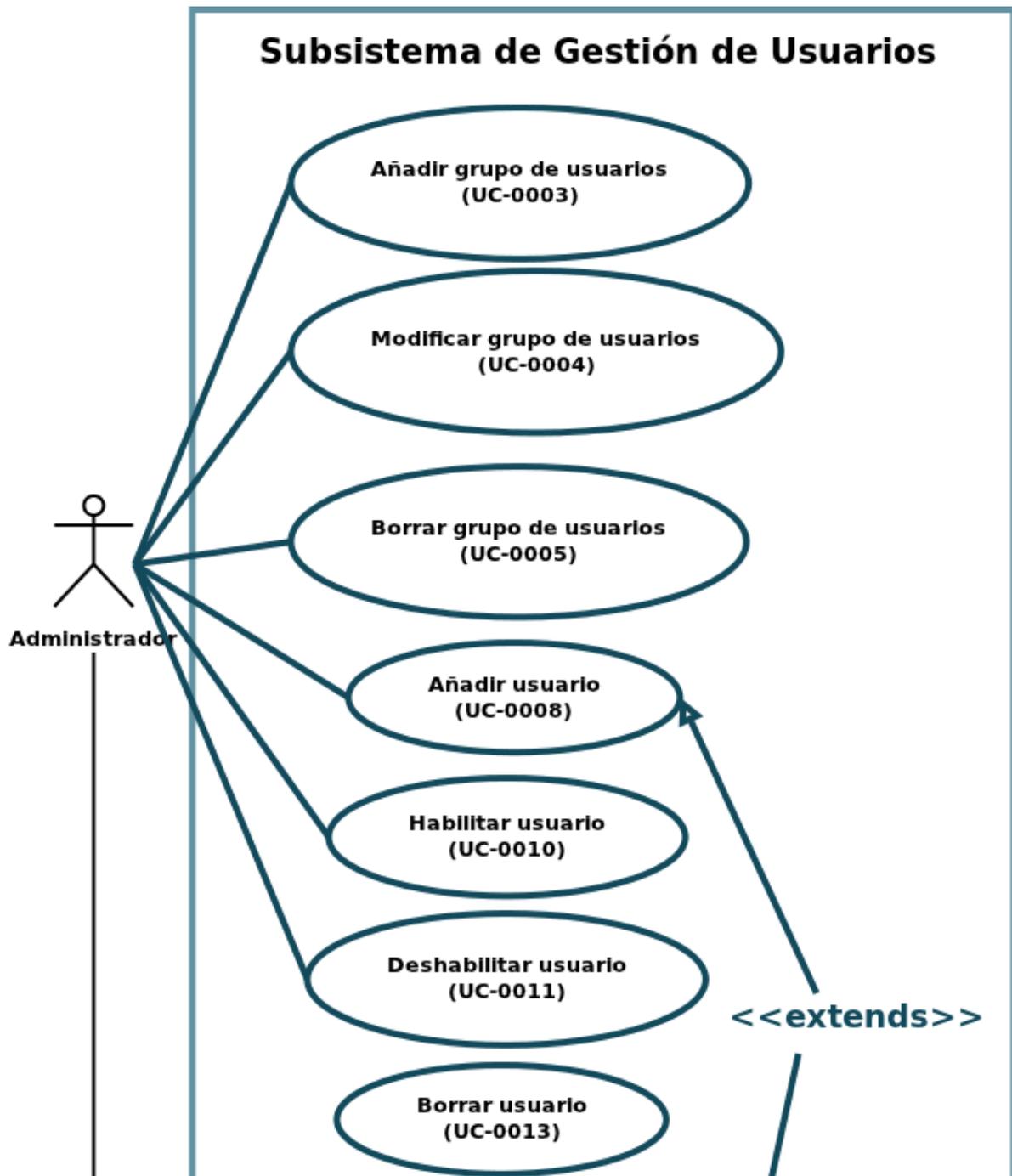


Figura 5.2: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Usuarios (1)

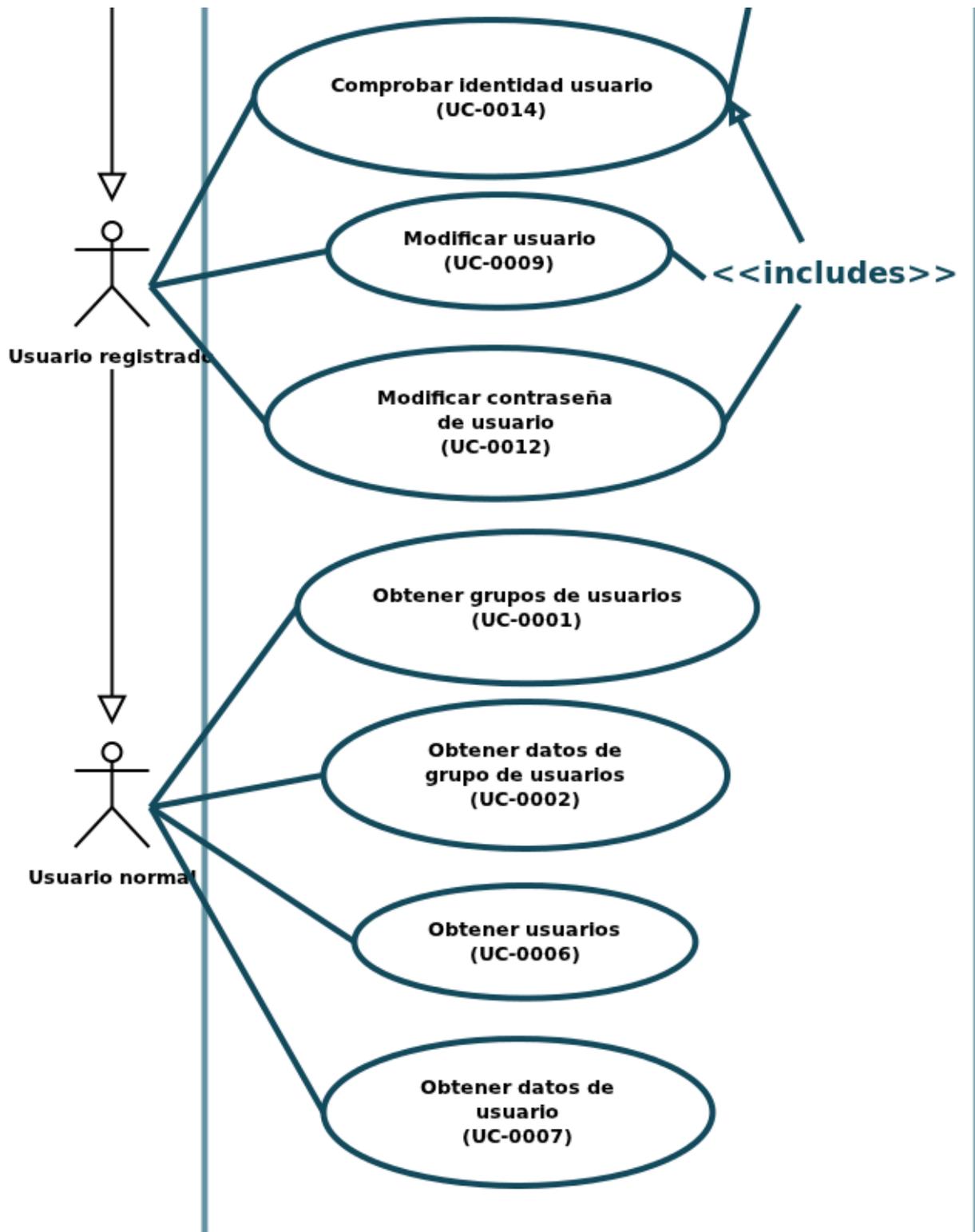


Figura 5.3: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Usuarios (2)

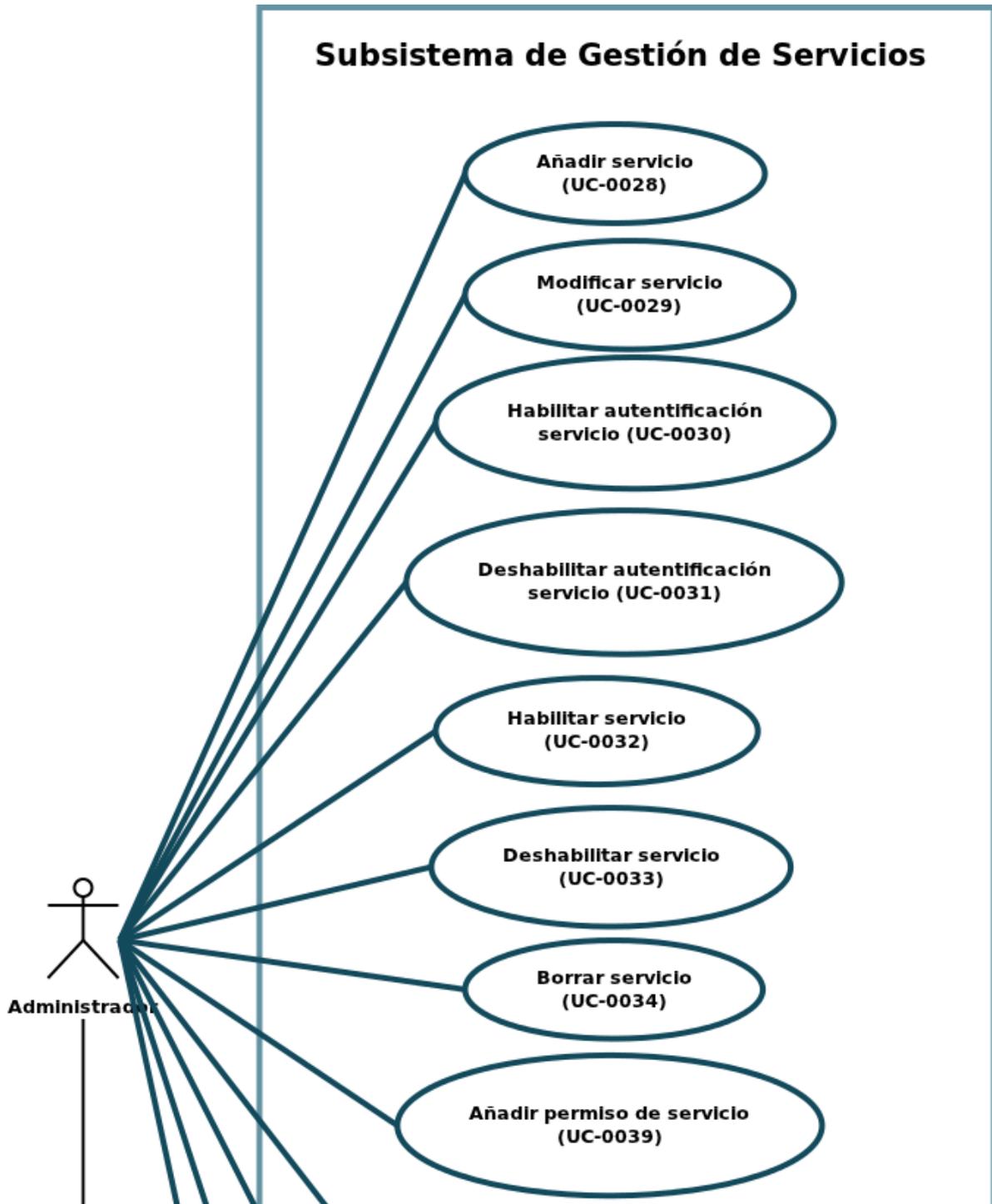


Figura 5.4: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (1)

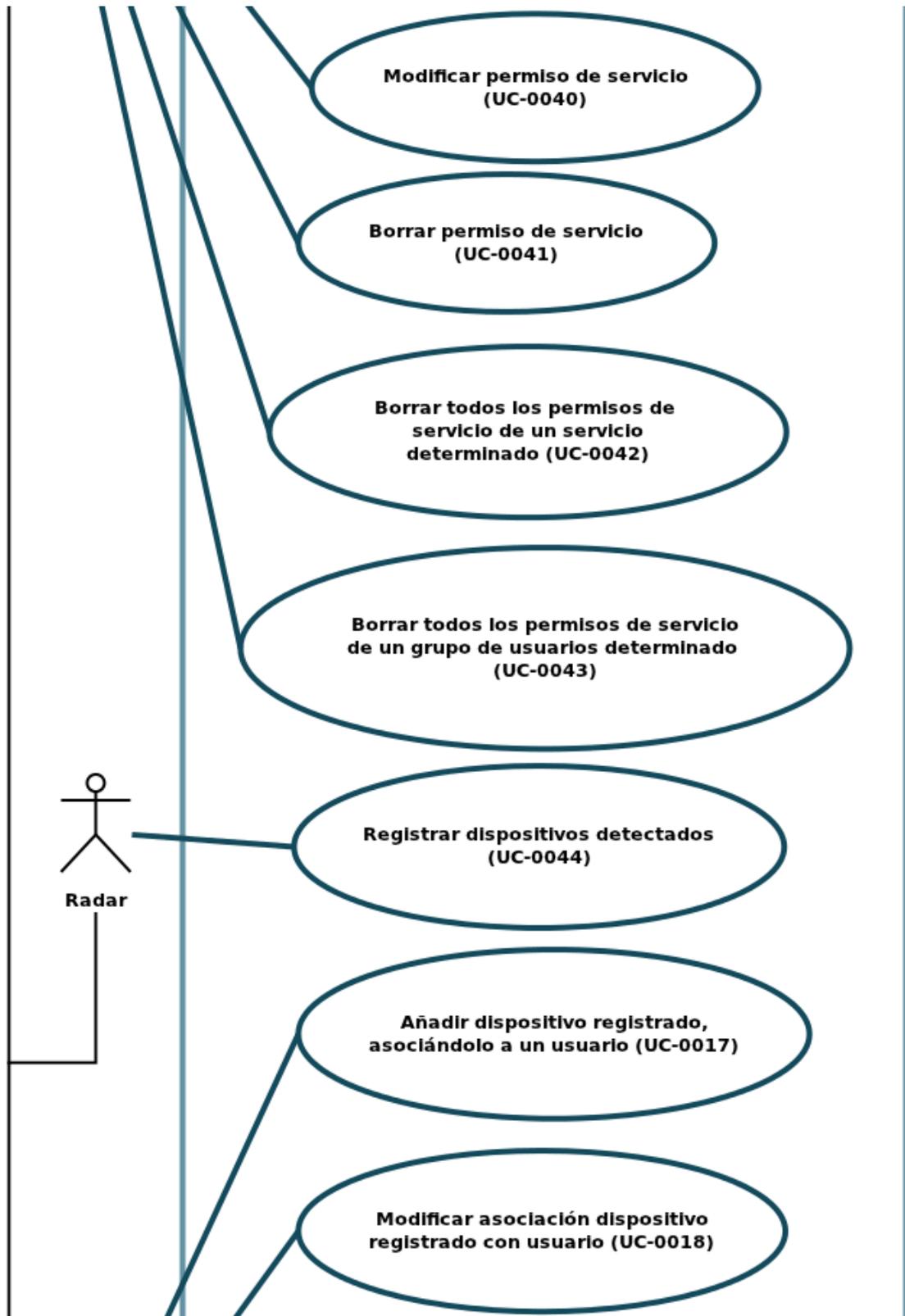


Figura 5.5: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (2)

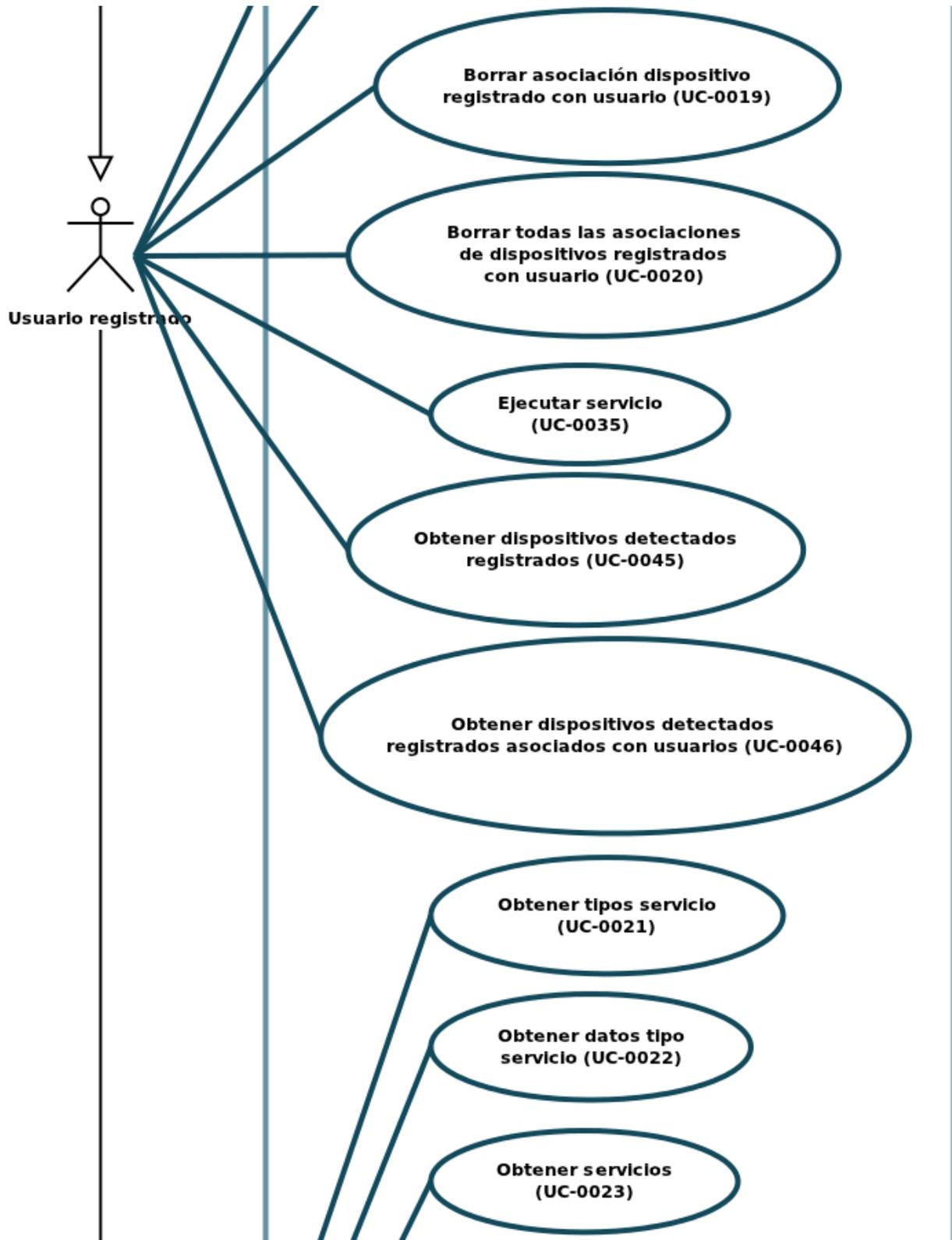


Figura 5.6: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (3)

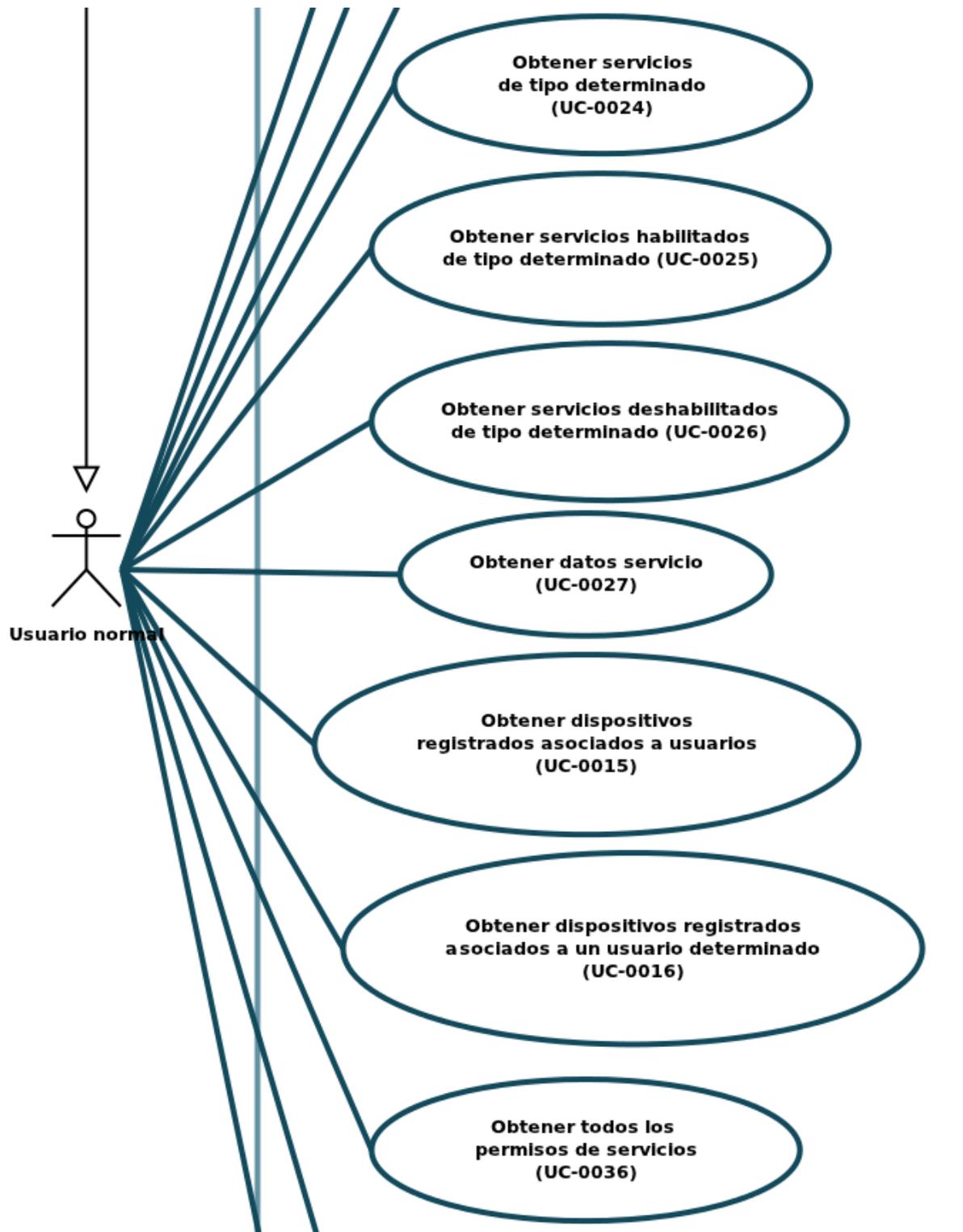


Figura 5.7: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (4)

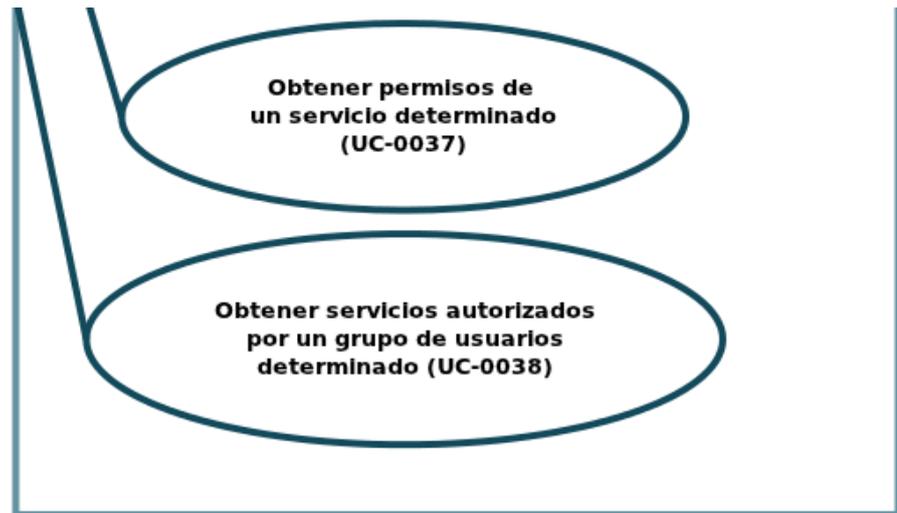


Figura 5.8: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Servicios (5)

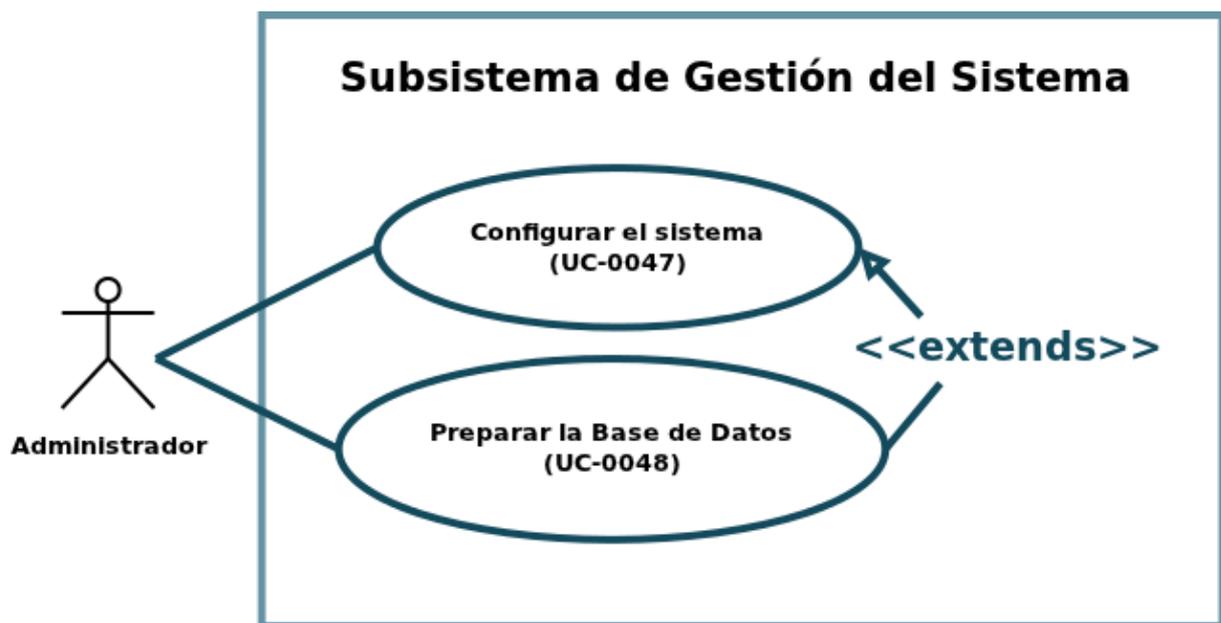


Figura 5.9: Diagrama de casos de uso del Subsistema de Gestión de Sistema

### 5.4.3. Casos de uso del sistema

Ya hemos visto los diagramas de los casos de uso del sistema. Ahora, vamos a definirlos en detalle.

## Subsistema de Gestión de Usuarios

UC-0001	Obtener todos los grupos de usuarios
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los grupos de usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de grupos de usuarios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de grupos de usuarios.</li> </ol>

Cuadro 5.22: Caso de uso *obtener todos los grupos de usuarios*

UC-0002	Obtener los datos sobre un grupo de usuarios
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener todos los datos de un grupo de usuarios determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema los datos de un grupo de usuarios determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho grupo.</li> <li>2. El sistema muestra los datos del grupo de usuarios.</li> </ol>

Cuadro 5.23: Caso de uso *obtener los datos sobre un grupo de usuarios*

<b>UC-0003</b>	<b>Añadir un grupo de usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida añadir un grupo de usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). En el sistema no debe estar registrado ningún grupo de usuarios con el mismo identificador que el del grupo nuevo que se pretende añadir.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo añadir un grupo de usuarios, proporcionando al sistema los datos del nuevo grupo.</li> <li>2. El sistema añade el nuevo grupo de usuarios y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El nuevo grupo de usuarios queda registrado en el sistema.

Cuadro 5.24: Caso de uso *añadir un grupo de usuarios*

<b>UC-0004</b>	<b>Modificar un grupo de usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar un grupo de usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). En el sistema no debe estar registrado ningún grupo de usuarios con el mismo identificador que el nuevo identificador que se pretende establecer para el grupo de usuario.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar un grupo de usuarios, proporcionando al sistema su identificador y sus nuevos datos.</li> <li>2. El sistema modifica el grupo de usuarios y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El grupo de usuarios queda modificado en el sistema con los nuevos datos.

Cuadro 5.25: Caso de uso *modificar un grupo de usuarios*

<b>UC-0005</b>	<b>Borrar un grupo de usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar un grupo de usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario que se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar un grupo de usuarios, proporcionando al sistema el identificador de dicho grupo.</li> <li>2. El sistema borra el grupo de usuarios y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El grupo de usuarios queda borrado del sistema.

Cuadro 5.26: Caso de uso *borrar un grupo de usuarios*

<b>UC-0006</b>	<b>Obtener todos los usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de usuarios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de usuarios.</li> </ol>

Cuadro 5.27: Caso de uso *obtener todos los usuarios*

<b>UC-0007</b>	<b>Obtener los datos de un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario decida obtener todos los datos de un usuario determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema los datos de un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho usuario.</li> <li>2. El sistema muestra los datos del usuario.</li> </ol>

Cuadro 5.28: Caso de uso *obtener los datos de un usuario*

<b>UC-0008</b>	<b>Añadir un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida añadir un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). No debe haber ningún usuario registrado con el mismo identificador que el del usuario que se pretende añadir.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo añadir un usuario, proporcionando al sistema los datos del nuevo usuario.</li> <li>2. El sistema añade el nuevo usuario y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El nuevo usuario queda registrado en el sistema.

Cuadro 5.29: Caso de uso *añadir un usuario*

<b>UC-0009</b>	<b>Modificar un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario que se pretende modificar debe estar registrado en el sistema. En el sistema no debe estar registrado ningún usuario con el mismo identificador que el nuevo identificador que se pretende establecer para el usuario.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar un usuario, proporcionando al sistema su identificador y sus nuevos datos (excepto su contraseña).</li> <li>2. El sistema modifica el usuario (sin cambiar su contraseña) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El usuario queda modificado en el sistema con los nuevos datos (su contraseña no queda cambiada).

Cuadro 5.30: Caso de uso *modificar un usuario*

<b>UC-0010</b>	<b>Habilitar un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida habilitar un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario que se pretende habilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo habilitar un usuario, proporcionando al sistema el identificador de dicho usuario.</li> <li>2. El sistema habilita el usuario (permitiendo así que pueda ejecutar los servicios para los que esté autorizado) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El usuario queda habilitado en el sistema y puede ejecutar los servicios para los que esté autorizado.

Cuadro 5.31: Caso de uso *habilitar un usuario*

<b>UC-0011</b>	<b>Deshabilitar un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida deshabilitar un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario que se pretende deshabilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo deshabilitar un usuario, proporcionando al sistema el identificador de dicho usuario.</li> <li>2. El sistema deshabilita el usuario (impidiendo así que pueda ejecutar servicios) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El usuario queda deshabilitado en el sistema y no puede ejecutar ningún servicio.

Cuadro 5.32: Caso de uso *deshabilitar un usuario*

<b>UC-0012</b>	<b>Modificar la contraseña de un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar la contraseña de un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario cuya contraseña se pretende modificar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar la contraseña de un usuario, proporcionando al sistema el identificador de dicho usuario y su nueva contraseña.</li> <li>2. El sistema modifica la contraseña del usuario y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	La contraseña del usuario queda modificada.

Cuadro 5.33: Caso de uso *modificar la contraseña de un usuario*

<b>UC-0013</b>	<b>Borrar un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar un usuario.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario que se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar un usuario, proporcionando al sistema el identificador de dicho usuario.</li> <li>2. El sistema borra el usuario y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El usuario queda borrado del sistema.

Cuadro 5.34: Caso de uso *borrar un usuario*

<b>UC-0014</b>	<b>Comprobar la identidad de un usuario determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida comprobar la identidad de un usuario (comprobar si un par usuario-contraseña es válido).
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo comprobar la identidad de un usuario, proporcionando su identificador y su contraseña.</li> <li>2. El sistema notifica al administrador si la contraseña es correcta.</li> </ol>

Cuadro 5.35: Caso de uso *comprobar la identidad de un usuario determinado*

## Subsistema de Gestión de Servicios

<b>UC-0015</b>	<b>Obtener todos los dispositivos registrados asociados a usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos dispositivos registrados asociados a usuarios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de dispositivos registrados asociados a usuarios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de dispositivos.</li> </ol>

Cuadro 5.36: Caso de uso *obtener todos los dispositivos registrados asociados a usuarios*

<b>UC-0016</b>	<b>Obtener todos los dispositivos registrados asociados a un usuario determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los dispositivos registrados asociados a un usuario determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario cuyos dispositivos se pretenden obtener debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de dispositivos registrados asociados a un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador del usuario.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de dispositivos asociados al usuario.</li> </ol>

Cuadro 5.37: Caso de uso *obtener todos los dispositivos registrados asociados a un usuario determinado*

<b>UC-0017</b>	<b>Añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida añadir un nuevo dispositivo y asociarlo con un usuario determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario con el que se pretende asociar un nuevo dispositivo debe estar registrado en el sistema. El dispositivo a añadir no debe estar registrado previamente en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo añadir un nuevo dispositivo, asociándolo con un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador del usuario y los datos del nuevo dispositivo.</li> <li>2. El sistema añade el nuevo dispositivo, asociándolo con el usuario y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El nuevo dispositivo registrado en el sistema.

Cuadro 5.38: Caso de uso *añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario*

<b>UC-0018</b>	<b>Modificar la asociación de un dispositivo con un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar la asociación de un dispositivo concreto con un usuario determinado cambiando en dicha asociación el dispositivo actual por otro.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario con el que se pretende asociar el nuevo dispositivo debe estar registrado en el sistema. El dispositivo a reemplazar de la asociación y el nuevo dispositivo deben estar registrados en el sistema. La asociación a modificar no debe existir previamente en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar una asociación de un dispositivo concreto con un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador del usuario, el identificador del dispositivo a reemplazar y el identificador del nuevo dispositivo.</li> <li>2. El sistema modifica la asociación del dispositivo con el usuario y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	La asociación queda modificada en el sistema.

Cuadro 5.39: Caso de uso *modificar la asociación de un dispositivo con un usuario*

<b>UC-0019</b>	<b>Borrar una asociación de un dispositivo con un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar una asociación de un dispositivo concreto con un usuario determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario y el dispositivo cuya asociación se pretende borrar deben estar registrados en el sistema. La asociación que se pretende borrar debe estar registrada previamente en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar una asociación de un dispositivo concreto con un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador del usuario y el identificador del dispositivo.</li> <li>2. El sistema borra la asociación y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	La asociación queda borrada del sistema y si el dispositivo de dicha asociación ya no está asociado a ningún otro usuario, éste queda borrado del sistema.

Cuadro 5.40: Caso de uso *borrar una asociación de un dispositivo con un usuario*

<b>UC-0020</b>	<b>Borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El usuario del cual se pretenden borrar todas sus asociaciones con dispositivos debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario determinado, proporcionando al sistema el identificador del usuario.</li> <li>2. El sistema borra todas las asociaciones de dispositivos con el usuario.</li> </ol>
Postcondición	Las asociaciones quedan borradas del sistema y si los dispositivos de dichas asociaciones ya no están asociados a ningún otro usuario, éstos quedan borrados del sistema.

Cuadro 5.41: Caso de uso *borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario*

<b>UC-0021</b>	<b>Obtener todos los tipos de servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los tipos de servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de tipos de servicio.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de tipos de servicio.</li> </ol>

Cuadro 5.42: Caso de uso *obtener todos los tipos de servicios*

<b>UC-0022</b>	<b>Obtener los datos de un tipo de servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario decida obtener todos los datos de un tipo de servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema los datos de un tipo de servicio, proporcionando al sistema el identificador de dicho tipo de servicio.</li> <li>2. El sistema muestra los datos del tipo de servicio.</li> </ol>

Cuadro 5.43: Caso de uso *obtener los datos de un tipo de servicio*

<b>UC-0023</b>	<b>Obtener todos los servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los servicios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de servicios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de servicios.</li> </ol>

Cuadro 5.44: Caso de uso *obtener todos los servicios*

<b>UC-0024</b>	<b>Obtener todos los servicios de un tipo determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los servicios de un tipo determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de servicios de un tipo determinado, proporcionando el identificador de dicho tipo de servicios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de servicios del tipo especificado.</li> </ol>

Cuadro 5.45: Caso de uso *obtener todos los servicios de un tipo determinado*

<b>UC-0025</b>	<b>Obtener todos los servicios habilitados de un tipo determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los servicios de un tipo determinado que estén habilitados.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de servicios de un tipo determinado que estén habilitados, proporcionando el identificador de dicho tipo de servicios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de servicios habilitados del tipo especificado.</li> </ol>

Cuadro 5.46: Caso de uso *obtener todos los servicios habilitados de un tipo determinado*

<b>UC-0026</b>	<b>Obtener todos los servicios deshabilitados de un tipo determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los servicios de un tipo determinado que estén deshabilitados.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de servicios de un tipo determinado que estén deshabilitados, proporcionando el identificador de dicho tipo de servicios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de servicios deshabilitados del tipo especificado.</li> </ol>

Cuadro 5.47: Caso de uso *obtener todos los servicios deshabilitados de un tipo determinado*

<b>UC-0027</b>	<b>Obtener todos los datos de un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario decida obtener todos los datos de un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema los datos de un servicio determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema muestra los datos del servicio.</li> </ol>

Cuadro 5.48: Caso de uso *obtener todos los datos de un servicio*

<b>UC-0028</b>	<b>Añadir un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida añadir un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). En el sistema no debe estar registrado ningún servicio con el mismo identificador que el del servicio nuevo que se pretende añadir.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo añadir un servicio, proporcionando al sistema los datos del nuevo servicio.</li> <li>2. El sistema añade el nuevo servicio y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El nuevo servicio queda registrado en el sistema.

Cuadro 5.49: Caso de uso *añadir un servicio*

<b>UC-0029</b>	<b>Modificar un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio que se pretende modificar debe estar registrado en el sistema. En el sistema no debe estar registrado ningún servicio con el mismo identificador que el nuevo identificador que se pretende establecer para el servicio.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar un servicio, proporcionando su identificador y sus nuevos datos (excepto su contraseña).</li> <li>2. El sistema modifica el servicio y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El servicio queda modificado en el sistema con los nuevos datos.

Cuadro 5.50: Caso de uso *modificar un servicio*

<b>UC-0030</b>	<b>Habilitar el requerimiento de autenticación en un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida habilitar la autenticación en un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio cuya autenticación se pretende habilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo habilitar la autenticación en un servicio determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema habilita la autenticación en dicho servicio (haciendo que, para ejecutar el servicio, el usuario deba autenticarse) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	La autenticación en el servicio queda habilitada.

Cuadro 5.51: Caso de uso *habilitar el requerimiento de autenticación en un servicio*

<b>UC-0031</b>	<b>Deshabilitar el requerimiento de autenticación en un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida deshabilitar la autenticación en un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio cuya autenticación se pretende deshabilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo deshabilitar la autenticación en un servicio determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema deshabilita la autenticación en dicho servicio (haciendo que, para ejecutar el servicio, el usuario no deba autenticarse) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	La autenticación en el servicio queda deshabilitada.

Cuadro 5.52: Caso de uso *deshabilitar el requerimiento de autenticación en un servicio*

<b>UC-0032</b>	<b>Habilitar un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida habilitar un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio que se pretende habilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo habilitar un servicio determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema habilita dicho servicio (haciendo que sea ejecutable por los usuarios) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El servicio queda habilitado.

Cuadro 5.53: Caso de uso *habilitar un servicio*

<b>UC-0033</b>	<b>Deshabilitar un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida deshabilitar un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio que se pretende deshabilitar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo deshabilitar un servicio determinado, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema deshabilita dicho servicio (haciendo que no sea ejecutable por ningún usuario) y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El servicio queda deshabilitado.

Cuadro 5.54: Caso de uso *deshabilitar un servicio*

<b>UC-0034</b>	<b>Borrar un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio que se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar un servicio, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. El sistema borra el servicio y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El servicio queda borrado del sistema.

Cuadro 5.55: Caso de uso *borrar un servicio*

<b>UC-0035</b>	<b>Ejecutar un servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida ejecutar un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio que se pretende ejecutar debe estar registrado en el sistema y el usuario debe estar autorizado a ejecutarlo.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario del sistema solicita al mismo ejecutar un servicio, proporcionando al sistema el identificador de dicho servicio.</li> <li>2. Si el servicio requiere autenticación del usuario: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El sistema solicita al usuario su identificador y su contraseña.</li> <li>b) El usuario proporciona al sistema su identificador y su contraseña.</li> </ol> </li> <li>3. El sistema ejecuta el servicio, devolviendo su resultado al usuario si procede y, en caso de error, lo notifica al usuario.</li> </ol>
Postcondición	El servicio ha sido ejecutado.

Cuadro 5.56: Caso de uso *ejecutar un servicio*

<b>UC-0036</b>	<b>Obtener todos los permisos de todos los servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los permisos (grupos de usuarios autorizados para la ejecución) de todos los servicios.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de permisos de los servicios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de permisos.</li> </ol>

Cuadro 5.57: Caso de uso *obtener todos los permisos de todos los servicios*

<b>UC-0037</b>	<b>Obtener todos los permisos de un servicio determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los permisos (grupos de usuarios autorizados para la ejecución) de un servicio.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de permisos de un servicio determinado, proporcionando el identificador del servicio.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de permisos.</li> </ol>

Cuadro 5.58: Caso de uso *obtener todos los permisos de un servicio determinado*

<b>UC-0038</b>	<b>Obtener todos los servicios cuyos permisos contengan (al menos, 1 de ellos) a un grupo de usuarios determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los servicios cuyos permisos (al menos, 1 de ellos) contengan a un grupo de usuarios determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El grupo de usuarios debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de servicios cuyos permisos contengan a un grupo de usuarios determinado, proporcionando el identificador del grupo de usuarios.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de servicios.</li> </ol>

Cuadro 5.59: Caso de uso *obtener todos los servicios cuyos permisos contengan (al menos, 1 de ellos) a un grupo de usuarios determinado*

<b>UC-0039</b>	<b>Añadir un permiso de servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida añadir un permiso de servicio (par servicio-grupo de usuarios).
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). En el sistema no debe estar registrado ningún permiso de servicio (par servicio-grupo de usuarios) idéntico al permiso nuevo que se pretende añadir. El servicio y el grupo de usuarios asociados al permiso que se pretende añadir deben estar registrados en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo añadir un permiso de servicio, proporcionando al sistema los datos del nuevo permiso (identificador del servicio e identificador del grupo de usuarios).</li> <li>2. El sistema añade el nuevo permiso y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El nuevo permiso de servicio queda registrado en el sistema.

Cuadro 5.60: Caso de uso *añadir un permiso de servicio*

<b>UC-0040</b>	<b>Modificar un permiso de servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida modificar un permiso de servicio (par servicio-grupo de usuarios).
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El permiso de servicio (par servicio-grupo de usuarios) que se pretende modificar debe estar registrado en el sistema. El servicio y el grupo de usuarios nuevos asociados al permiso deben estar registrados en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo modificar un permiso de servicio, proporcionando al sistema los datos actuales del permiso y los nuevos datos del permiso (los datos son el identificador del servicio y el identificador del grupo de usuarios).</li> <li>2. El sistema modifica el permiso y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El permiso de servicio queda modificado en el sistema.

Cuadro 5.61: Caso de uso *modificar un permiso de servicio*

<b>UC-0041</b>	<b>Borrar un permiso de servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar un permiso de servicio (par servicio-grupo de usuarios).
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El permiso (par servicio-grupo de usuarios) que se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar un permiso de servicio, proporcionando al sistema los datos del permiso (el identificador del servicio y el identificador del grupo de usuarios).</li> <li>2. El sistema borra el permiso y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	El permiso de servicio queda borrado del sistema.

Cuadro 5.62: Caso de uso *borrar un permiso de servicio*

<b>UC-0042</b>	<b>Borrar todos los permisos de servicio de un servicio determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar todos los permisos de servicio (par servicio-grupo de usuarios) de un servicio determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El servicio cuyos permisos se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar todos los permisos de un servicio, proporcionando al sistema el identificador del servicio.</li> <li>2. El sistema borra todos los permisos del servicio y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	Todos los permisos de servicio del servicio quedan borrados del sistema.

Cuadro 5.63: Caso de uso *borrar todos los permisos de servicio de un servicio determinado*

<b>UC-0043</b>	<b>Borrar todos los permisos de servicio de un grupo de usuarios determinado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida borrar todos los permisos de servicio (par servicio-grupo de usuarios) de un grupo de usuarios determinado.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ). El grupo de usuarios cuyos permisos se pretende borrar debe estar registrado en el sistema.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo borrar todos los permisos de un grupo de usuarios, proporcionando al sistema el identificador del grupo.</li> <li>2. El sistema borra todos los permisos del grupo y, en caso de error, lo notifica al administrador.</li> </ol>
Postcondición	Todos los permisos de servicio del grupo de usuarios quedan borrados del sistema.

Cuadro 5.64: Caso de uso *borrar todos los permisos de servicio de un grupo de usuarios determinado*

<b>UC-0044</b>	<b>Registrar dispositivos detectados por el sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario especial autorizado del sistema decida registrar los dispositivos detectados por el sistema.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario especial del sistema solicita al mismo registrar los dispositivos detectados por el sistema proporcionándole el identificador y el identificador del tipo de dispositivo de cada uno de los dispositivos.</li> <li>2. El sistema registra los dispositivos.</li> </ol>
Postcondición	Los dispositivos detectados por el sistema quedan registrados.

Cuadro 5.65: Caso de uso *registrar dispositivos detectados por el sistema*

<b>UC-0045</b>	<b>Obtener todos los dispositivos detectados por el sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los dispositivos detectados por el sistema.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de dispositivos detectados por el sistema.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de dispositivos.</li> </ol>

Cuadro 5.66: Caso de uso *obtener todos los dispositivos detectados por el sistema*

<b>UC-0046</b>	<b>Obtener todos los dispositivos detectados por el sistema que estén asociados con, al menos, 1 usuario del sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario del sistema decida obtener un listado de todos los dispositivos detectados por el sistema que estén asociados con, al menos, 1 usuario del sistema.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ) y debe tener la base de datos preparada (ver caso de uso <i>Preparar la base de datos del sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario solicita al sistema el listado de dispositivos detectados por el sistema que estén asociados a usuarios del sistema.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de dispositivos.</li> </ol>

Cuadro 5.67: Caso de uso *obtener todos los dispositivos detectados por el sistema que estén asociados con, al menos, 1 usuario del sistema*

## Subsistema de Gestión de Sistema

<b>UC-0047</b>	<b>Configurar el sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida configurar el mismo.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo configurarlo.</li> <li>2. El sistema solicita al administrador los valores de cada uno de los parámetros de la configuración.</li> <li>3. El administrador proporciona los valores de los parámetros de la configuración.</li> <li>4. El sistema graba la configuración con los datos que ha proporcionado el administrador.</li> </ol>
Postcondición	El sistema queda configurado.

Cuadro 5.68: Caso de uso *configurar el sistema*

<b>UC-0048</b>	<b>Preparar la base de datos del sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador del sistema decida preparar la base de datos del sistema.
Precondición	El sistema debe estar configurado (ver caso de uso <i>Configurar el sistema</i> ).
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador del sistema solicita al mismo preparar la base de datos.</li> <li>2. El sistema instala todas las tablas, restricciones y datos iniciales de la base de datos del sistema en su estado inicial.</li> </ol>
Postcondición	La base de datos del sistema queda preparada y el sistema ya puede manejar datos.

Cuadro 5.69: Caso de uso *preparar la base de datos del sistema*

## 5.5. Requisitos no funcionales

Establezcamos ahora los requisitos no funcionales que debe cumplir el sistema. Según Wikipedia[14], un requisito no funcional es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requisito que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. Por tanto, se refieren a todos los requisitos que ni describen información a guardar, ni funciones a realizar.

<b>NFR-0001</b>	<b>Software libre</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe ser licenciado como software libre, permitiendo su integración en sistemas propietarios, por lo que su licencia debe ser LGPL.

Cuadro 5.70: Requisito no funcional sobre software libre

<b>NFR-0002</b>	<b>Bibliotecas software libre</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Todas las bibliotecas que use el sistema deben ser software libre.

Cuadro 5.71: Requisito no funcional sobre bibliotecas software libre

<b>NFR-0003</b>	<b>Sistema para Linux</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe estar diseñado para sistemas operativos Linux.

Cuadro 5.72: Requisito no funcional sobre Linux

<b>NFR-0004</b>	<b>Acceso al sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe ser accesible por los usuarios desde cualquier plataforma hardware/software.

Cuadro 5.73: Requisito no funcional sobre el acceso al sistema

<b>NFR-0005</b>	<b>Facilidad de uso y configuración</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe ser gestionable y configurable por medio de una interfaz de usuario que sea fácil de utilizar.

Cuadro 5.74: Requisito no funcional sobre facilidad de uso y configuración

<b>NFR-0006</b>	<b>Acceso remoto para el administrador</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe accesible por el administrador de forma remota por medio de una conexión segura, para gestionarlo.

Cuadro 5.75: Requisito no funcional sobre acceso remoto para el administrador

<b>NFR-0007</b>	<b>Sistema de plugins de servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema deberá soportar un sistema de plugins para los servicios ofrecidos, en el que cada servicio es implementado por un plugin.

Cuadro 5.76: Requisito no funcional sobre un sistema de plugins de servicios

<b>NFR-0008</b>	<b>Seguridad para identificación de usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe implementar algún mecanismo de seguridad para verificar la identidad de cada usuario registrado, por medio de un nombre de usuario y una contraseña.

Cuadro 5.77: Requisito no funcional sobre seguridad para identificación de usuarios

<b>NFR-0009</b>	<b>Cifrado de contraseñas de usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Todas las contraseñas de usuarios que almacene el sistema deben estar cifradas por su suma de comprobación MD5.

Cuadro 5.78: Requisito no funcional sobre cifrado de contraseñas de usuarios

<b>NFR-0010</b>	<b>Cifrado de información</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	El sistema debe permitir el cifrado de la información que circule por el mismo.

Cuadro 5.79: Requisito no funcional sobre cifrado de información

<b>NFR-0011</b>	<b>Legibilidad de errores registrados</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Los errores ocurridos en el sistema que se registren deben estar guardados en un formato legible fácilmente para el administrador.

Cuadro 5.80: Requisito no funcional sobre la legibilidad de errores registrados

# Capítulo 6

## Análisis de requisitos

En este capítulo vamos a ver los análisis de requisitos, que forman la etapa en la que, según Wikipedia[15], se estudian los requisitos para verificar que estén correctamente adecuados a las características mencionadas, enfocando e intentando solucionar las deficiencias que los requisitos puedan tener.

### 6.1. Modelo estático

A continuación, vamos a describir el modelo estático del sistema, es decir, los tipos de objetos y las asociaciones entre tipos de objetos que componen el estado del sistema y que se han identificado durante el desarrollo del mismo.

## 6.1.1. Diagrama del modelo estático

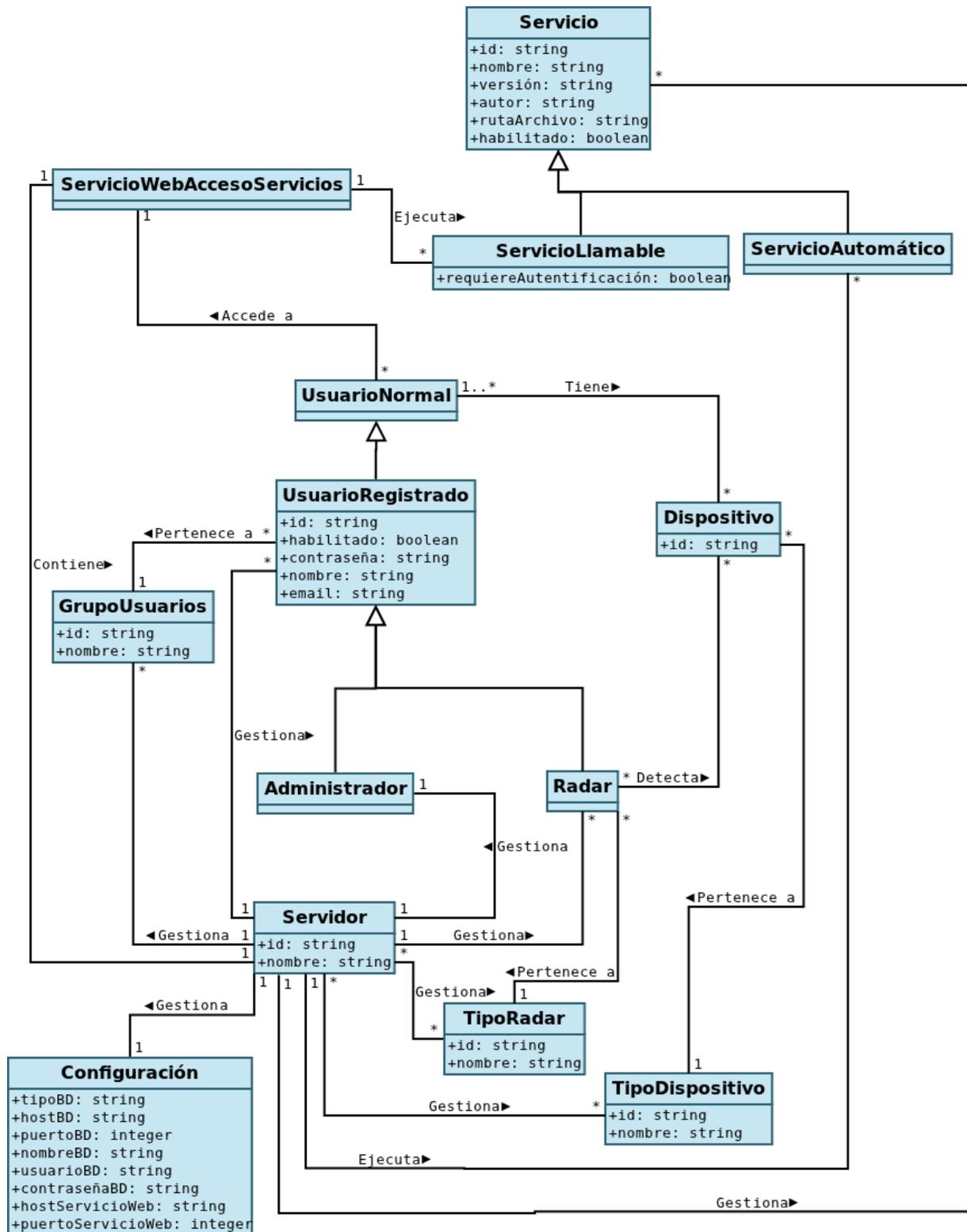


Figura 6.1: Diagrama del modelo estático

### 6.1.2. Tipos abstractos de objetos

<b>TYP-0001</b>	<b>Usuario Normal</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier usuario del sistema, esté registrado o no.

Cuadro 6.1: Tipo asbtracto de objetos *Usuario Normal*

<b>TYP-0002</b>	<b>Usuario Registrado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier usuario registrado en el sistema.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del usuario</li> <li>▪ <i>habilitado</i> (boolean): Indica si el usuario puede hacer uso del sistema</li> <li>▪ <i>contraseña</i> (string): Contraseña del usuario</li> <li>▪ <i>nombre</i> (string): Nombre completo del usuario</li> <li>▪ <i>email</i> (string): Dirección de correo electrónico del usuario</li> </ul>

Cuadro 6.2: Tipo asbtracto de objetos *Usuario Registrado*

<b>TYP-0003</b>	<b>Radar</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier dispositivo Radar del sistema pero también al usuario registrado que tiene asociado para comunicarse con el Servidor.

Cuadro 6.3: Tipo asbtracto de objetos *Radar*

<b>TYP-0004</b>	<b>Administrador</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa al usuario Administrador del sistema, el cual gestiona todos los demás usuarios, todos los servicios, todos los Radares y la configuración del sistema.

Cuadro 6.4: Tipo asbtracto de objetos *Administrador*

<b>TYP-0005</b>	<b>Grupo de Usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier grupo de usuarios registrados.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del grupo</li> <li>▪ <i>nombre</i> (string): Nombre del grupo</li> </ul>

Cuadro 6.5: Tipo asbtracto de objetos *Grupo de Usuarios*

<b>TYP-0006</b>	<b>Servicio</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier servicio existente en el sistema.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del servicio</li> <li>▪ <i>nombre</i> (string): Nombre del servicio</li> <li>▪ <i>versión</i> (string): Versión del servicio</li> <li>▪ <i>autor</i> (string): Autor del servicio</li> <li>▪ <i>rutaArchivo</i> (string): Ruta del archivo con el código Python del servicio</li> <li>▪ <i>habilitado</i> (boolean): Indica si el servicio está disponible para los usuarios</li> </ul>

Cuadro 6.6: Tipo asbtracto de objetos *Servicio*

<b>TYP-0007</b>	<b>Servicio Llamable</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier servicio llamable existente en el sistema. Estos servicios son los que son ejecutados cuando un usuario determinado lo solicita.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>requiereAutenticación</i> (boolean): Indica si el servicio requiere la autenticación del usuario que solicite su ejecución, en cuyo caso, el usuario tiene que proporcionar al sistema su identificador y su contraseña.</li> </ul>

Cuadro 6.7: Tipo asbtracto de objetos *Servicio Llamable*

<b>TYP-0008</b>	<b>Servicio Automático</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa a cualquier servicio automático existente en el sistema. Estos servicios son los que son ejecutados automáticamente por el sistema, cuando alguno de los Radares han detectado dispositivos y enviado sus identificadores al Servidor.

Cuadro 6.8: Tipo asbtracto de objetos *Servicio Automático*

<b>TYP-0009</b>	<b>Tipo de Radar</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa los tipos de Radares (como dispositivo) que soporta el sistema. Cada dispositivo detectado o almacenado en el sistema debe tener asociado un tipo de Radar.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del tipo</li> <li>▪ <i>nombre</i> (string): Nombre del tipo</li> </ul>

Cuadro 6.9: Tipo asbtracto de objetos *Tipo de Radar*

<b>TYP-0010</b>	<b>Dispositivo</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa los dispositivos que el sistema puede detectar o almacenar asociándolos a uno o más usuarios. Cada dispositivo tiene asociado un Tipo de D ispositivo.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del dispositivo</li> </ul>

Cuadro 6.10: Tipo asbtracto de objetos *Dispositivo*

<b>TYP-0011</b>	<b>Tipo de Dispositivo</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa los tipos de dispositivos que que el sistema es capaz de detectar y almacenar.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>id</i> (string): Identificador único del tipo</li> <li>▪ <i>nombre</i> (string): Nombre del tipo</li> </ul>

Cuadro 6.11: Tipo asbtracto de objetos *Tipo de Dispositivo*

<b>TYP-0012</b>	<b>Servidor</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa al Servidor. El Servidor es el componente principal del sistema, encargado de ejecutar los servicios automáticos y gestionar la información del sistema.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>id</i> (string): Identificador del Servidor</li> <li>■ <i>nombre</i> (string): Nombre del Servidor</li> </ul>

Cuadro 6.12: Tipo asbtracto de objetos *Servidor*

<b>TYP-0013</b>	<b>Configuración</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa la configuración del sistema. Es gestionada exclusivamente por el Servidor, a través de su usuario Administrador.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>tipoBD</i> (string): Tipo del host de la base de datos (por ejemplo: "mysql")</li> <li>■ <i>hostBD</i> (string): Host de la base de datos (por ejemplo: "http://localhost")</li> <li>■ <i>puertoBD</i> (integer): Puerto del host de la base de datos</li> <li>■ <i>nombreBD</i> (string): Nombre de la base de datos</li> <li>■ <i>usuarioBD</i> (string): Identificador del usuario con el que identificarse en el host de la base de datos</li> <li>■ <i>contraseñaBD</i> (string): Contraseña del usuario con el que identificarse en el host de la base de datos</li> <li>■ <i>hostServicioWeb</i> (string): Host del servicio web de acceso a servicios del sistema que se lanzará cuando el sistema esté listo (por ejemplo: "http://localhost")</li> <li>■ <i>puertoServicioWeb</i> (integer): Puerto que usará el servicio web de acceso a servicios del sistema que se lanzará cuando el sistema esté listo</li> </ul>

Cuadro 6.13: Tipo asbtracto de objetos *Configuración*

<b>TYP-0014</b>	<b>Servicio Web de Acceso a Servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Este tipo abstracto de objetos representa al Servicio Web de Acceso a Servicios, contenido en el Servidor. Los usuarios ejecutan los Servicios Llamables a través de este servicio web, llamando a una función en la que especifican el servicio que quieren ejecutar, los parámetros de entrada que quieren establecer para el servicio y, en su caso, su identificador de usuario y su contraseña.

Cuadro 6.14: Tipo abstracto de objetos *Servicio Web de Acceso a Servicios*

### 6.1.3. Asociaciones

<b>ASO-0001</b>	<b>Servidor gestiona Configuración</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es el encargado de leer y modificar la configuración.

Cuadro 6.15: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Configuración*

<b>ASO-0002</b>	<b>Servidor contiene Servicio Web de Acceso a Servicios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien contiene al Servicio Web de Acceso a Servicios. El Servidor es el encargado de lanzar dicho servicio web.

Cuadro 6.16: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor contiene Servicio Web de Acceso a Servicios*

<b>ASO-0003</b>	<b>Servidor gestiona Grupo de Usuarios</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien crea, modifica y borra los grupos a los que pueden pertenecer los distintos usuarios registrados.

Cuadro 6.17: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Grupo de Usuarios*

<b>ASO-0004</b>	<b>Servidor gestiona Usuario Registrado</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien crea, modifica y borra los usuarios registrados en el sistema.

Cuadro 6.18: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Usuario Registrado*

<b>ASO-0005</b>	<b><i>Servidor gestiona Servicio</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien crea, modifica y borra los servicios existentes en el sistema.

Cuadro 6.19: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Servicio*

<b>ASO-0006</b>	<b><i>Servidor ejecuta Servicio Automático</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien se encarga de ejecutar los servicios automáticos del sistema, una vez que alguno de los Radares ha efectuado alguna detección de dispositivos y le ha enviado los identificadores de dichos dispositivos.

Cuadro 6.20: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor ejecuta Servicio Automático*

<b>ASO-0007</b>	<b><i>Servidor gestiona Tipo de Dispositivo</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien crea, modifica y borra los tipos de dispositivos que el sistema es capaz de detectar y almacenar.

Cuadro 6.21: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Tipo de Dispositivo*

<b>ASO-0008</b>	<b><i>Servidor gestiona Tipo de Radar</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien crea, modifica y borra los tipos de Radares que con los que el sistema es capaz de asociarse.

Cuadro 6.22: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Tipo de Radar*

<b>ASO-0009</b>	<b><i>Servidor gestiona Radar</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el Servidor es quien controla los distintos dispositivos Radares del sistema.

Cuadro 6.23: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servidor gestiona Radar*

<b>ASO-0010</b>	<b><i>Administrador gestiona Servidor</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el usuario Administrador es el único que gestiona el Servidor, gestionando así el sistema en general.

Cuadro 6.24: Asociación de tipos abstractos de objetos *Administrador gestiona Servidor*

<b>ASO-0011</b>	<b><i>Radar pertenece a Tipo de Radar</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que cada Radar es de un tipo determinado y el sistema debe conocer dicho tipo.

Cuadro 6.25: Asociación de tipos asbtractos de objetos *Radar pertenece a Tipo de Radar*

<b>ASO-0012</b>	<b><i>Radar detecta Dispositivo</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que cada Radar es capaz de detectar dispositivos de un determinado tipo.

Cuadro 6.26: Asociación de tipos asbtractos de objetos *Radar detecta Dispositivo*

<b>ASO-0013</b>	<b><i>Dispositivo pertenece a Tipo de Dispositivo</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que cada dispositivo detectado o almacenado por el sistema es de un determinado tipo y el sistema debe conocerlo.

Cuadro 6.27: Asociación de tipos asbtractos de objetos *Dispositivo pertenece a Tipo de Dispositivo*

<b>ASO-0014</b>	<b><i>Usuario Registrado pertenece a Grupo de Usuarios</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que cada usuario registrado en el sistema pertenece necesariamente a alguno de los grupos de usuarios del sistema.

Cuadro 6.28: Asociación de tipos asbtractos de objetos *Usuario Registrado pertenece a Grupo de Usuarios*

<b>ASO-0015</b>	<b><i>Usuario Normal tiene Dispositivo</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que cada usuario puede tener 1 ó más dispositivos asociados. Entre otras cosas, sirve para saber a qué usuario corresponde un cierto dispositivo cuando éste último es detectado por el sistema.

Cuadro 6.29: Asociación de tipos asbtractos de objetos *Usuario Normal tiene Dispositivo*

<b>ASO-0016</b>	<b><i>Usuario Normal accede a Servicio Web de Acceso a Servicios</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que la forma de que los usuarios ejecuten los servicios llamables del sistema sea a través del Servicio Web de Acceso a Servicios. Esto lo hacen llamando a una función concreta de dicho servicio web en la que especifican, por medio de sus parámetros de entrada, qué servicio quieren ejecutar y con qué argumentos.

Cuadro 6.30: Asociación de tipos abstractos de objetos *Usuario Normal accede a Servicio Web de Acceso a Servicios*

<b>ASO-0017</b>	<b><i>Servicio Web de Acceso a Servicios ejecuta Servicio Llamable</i></b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Descripción	Esta asociación establece que el único que realmente ordena al sistema ejecutar los servicios llamables es el Servicio Web de Acceso a Servicios.

Cuadro 6.31: Asociación de tipos abstractos de objetos *Servicio Web de Acceso a Servicios ejecuta Servicio Llamable*

## 6.2. Modelos Dinámico y Funcional y Prototipos de Interfaz de Usuario

Ahora, vamos a mostrar las diferentes operaciones y prototipos de las interfaces de las mismas, con el fin de realizar una descripción más detallada del comportamiento de aquellas partes complejas del sistema o que no hayan sido definidas completamente. Hay que tener en cuenta que los prototipos pueden sufrir modificaciones a lo largo de su implementación final.

## Subsistema de Gestión de Usuarios

SOP-0001: Operación *añadir un usuario* (UC-0008)

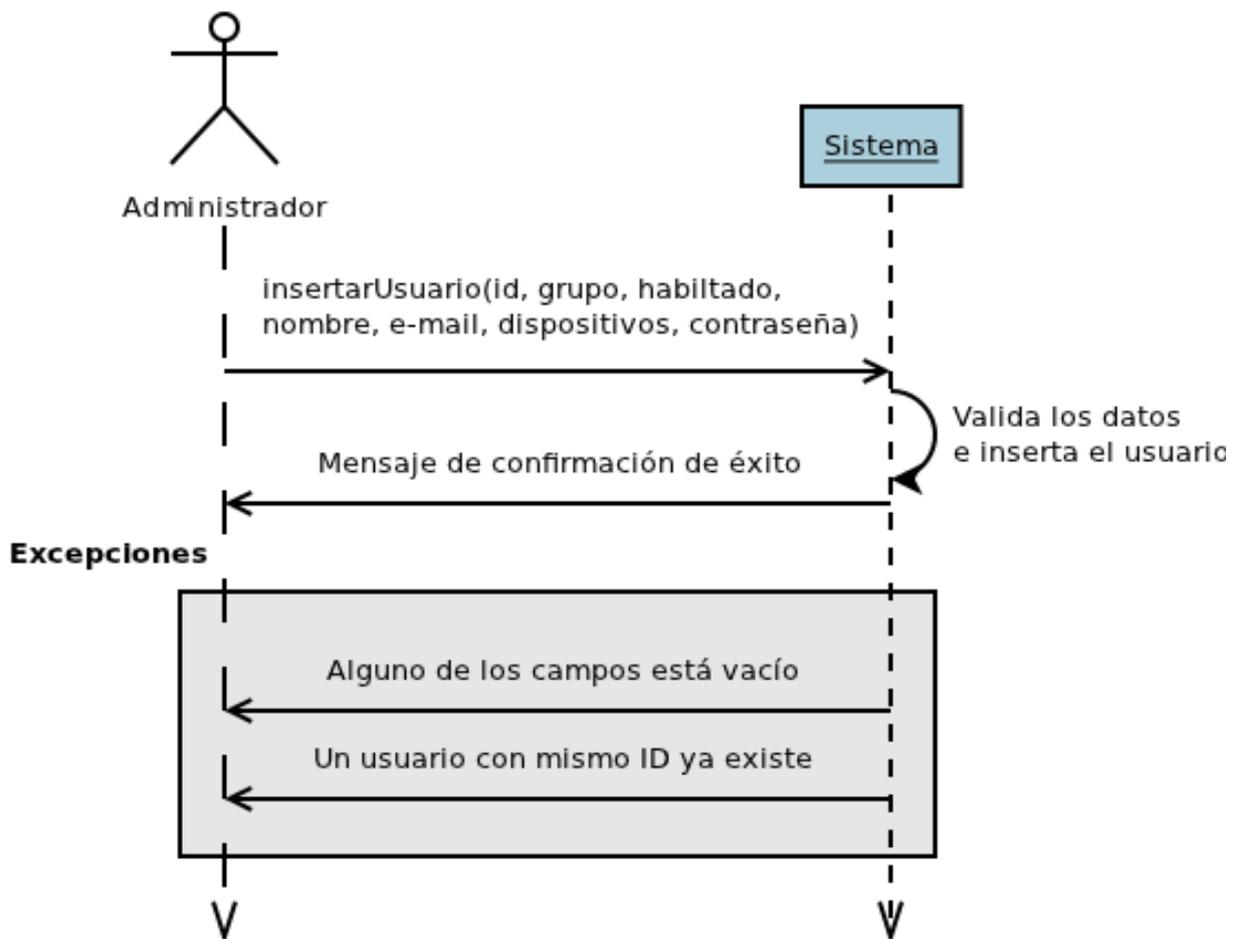


Figura 6.2: Diagrama de la operación *añadir un usuario*

SOP-0001	Añadir un usuario
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0008
Descripción	El administrador añade un usuario registrado al sistema para que pueda hacer uso de él.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ id (<i>string</i>): Identificador que tendrá el usuario.</li> <li>▪ grupo (<i>string</i>): Identificador del grupo de usuarios al que pertenecerá el usuario.</li> <li>▪ habilitado (<i>boolean</i>): Indica si el usuario podrá hacer uso del sistema inicialmente</li> <li>▪ nombre (<i>string</i>): Nombre del usuario.</li> <li>▪ e-mail (<i>string</i>): Dirección de e-mail del usuario.</li> <li>▪ dispositivos (<i>list&lt;Dispositivo&gt;</i>): Lista de dispositivos asociados al usuario.</li> <li>▪ contraseña (<i>string</i>): Contraseña del usuario. Le servirá para ejecutar los servicios que requiera autenticación.</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ No debe existir un usuario con el mismo identificador</li> <li>▪ El grupo de usuarios debe existir</li> </ul>
Postcondición	El usuario queda registrado en el sistema con los datos aportados

Cuadro 6.32: Operación *añadir un usuario*

## Subsistema de Gestión de Servicios

SOP-0002: Operación *añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario* (UC-0017)

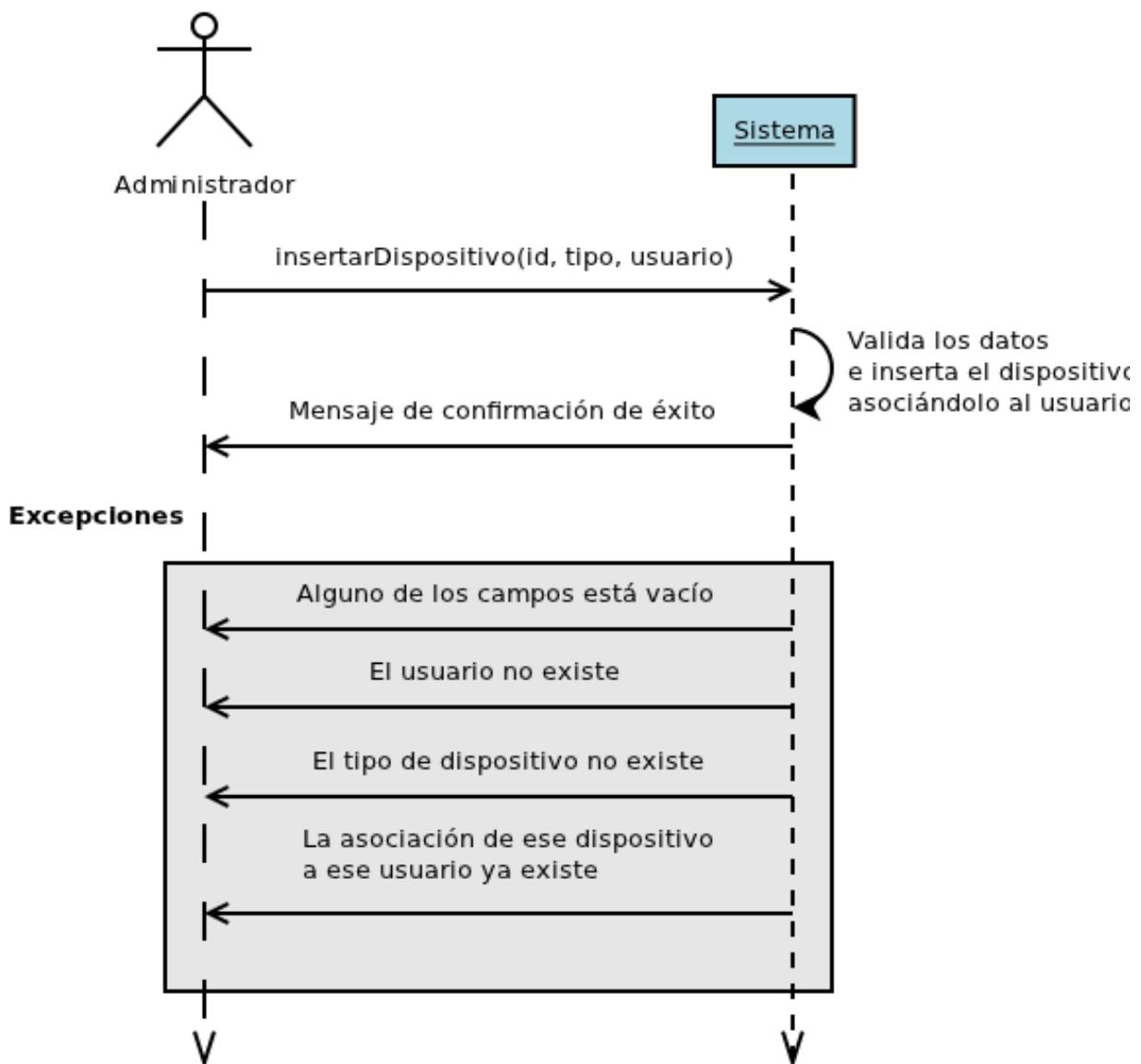


Figura 6.3: Diagrama de la operación *añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario*

<b>SOP-0002</b>	<b>Añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0017
Descripción	El administrador añade un dispositivo asociándolo al usuario. El dispositivo puede existir previamente asociado a otro usuario.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ id (<i>string</i>): Identificador del dispositivo.</li> <li>▪ tipo (<i>string</i>): Identificador del tipo de dispositivo al que pertenece el dispositivo.</li> <li>▪ usuario (<i>string</i>): Identificador del usuario al que estará asociado el dispositivo.</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ El tipo de dispositivo debe existir</li> <li>▪ El usuario debe existir</li> </ul>
Postcondición	El dispositivo queda insertado en el sistema (si no lo estuviera antes) asociado al usuario.

Cuadro 6.33: Operación *añadir un nuevo dispositivo asociándolo a un usuario*

SOP-0003: Operación *borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario* (UC-0020)

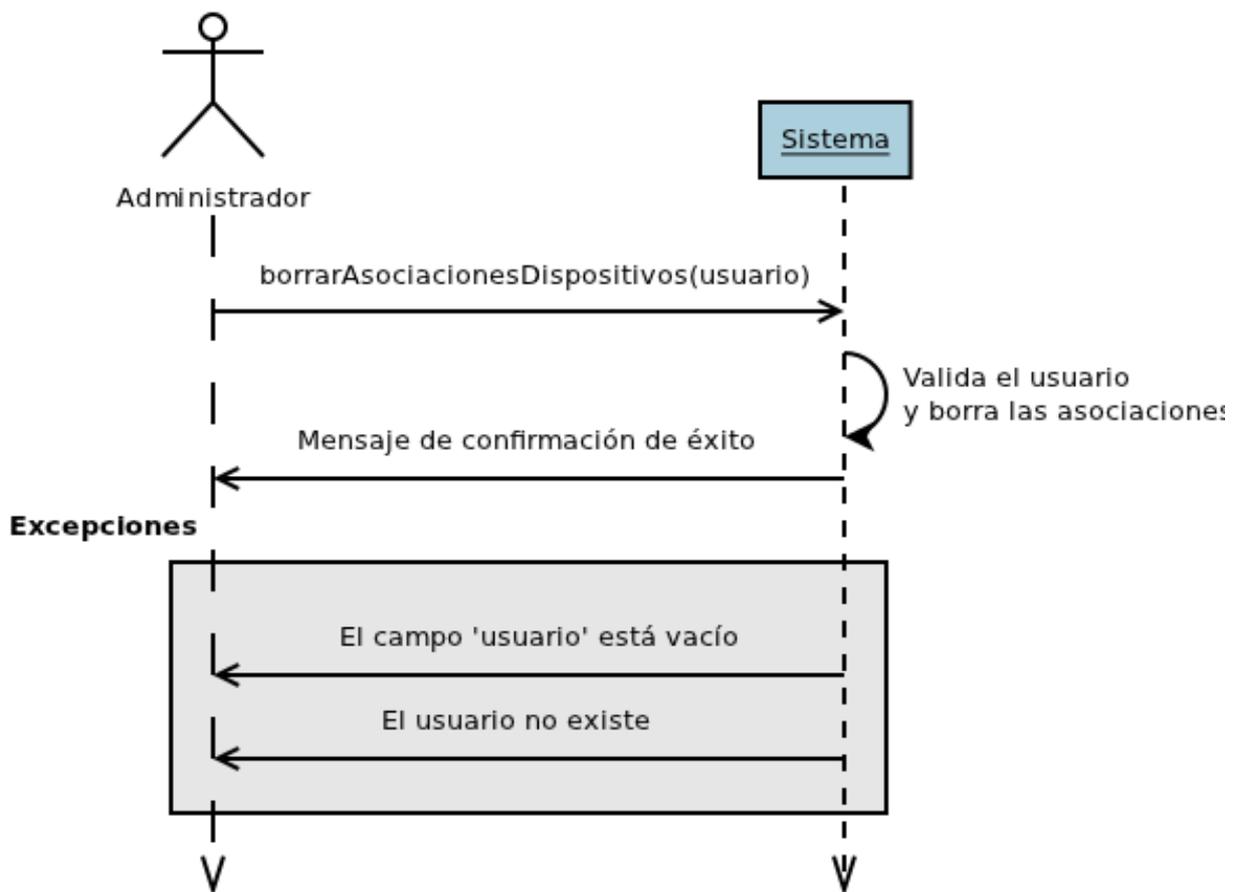


Figura 6.4: Diagrama de la operación *borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario*

<b>SOP-0003</b>	<b>Borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0020
Descripción	El administrador borra todas las asociaciones de dispositivos a un usuario concreto.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ usuario (<i>string</i>): Identificador del usuario.</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ El usuario debe existir</li> </ul>
Postcondición	Las asociaciones quedan borradas del sistema y, en el caso de que alguno de los dispositivos no tengan asociaciones con otros usuarios, éstos quedan borrados también.

Cuadro 6.34: Operación *borrar todas las asociaciones de dispositivos con un usuario*

SOP-0004: Operación *añadir un servicio* (UC-0028)

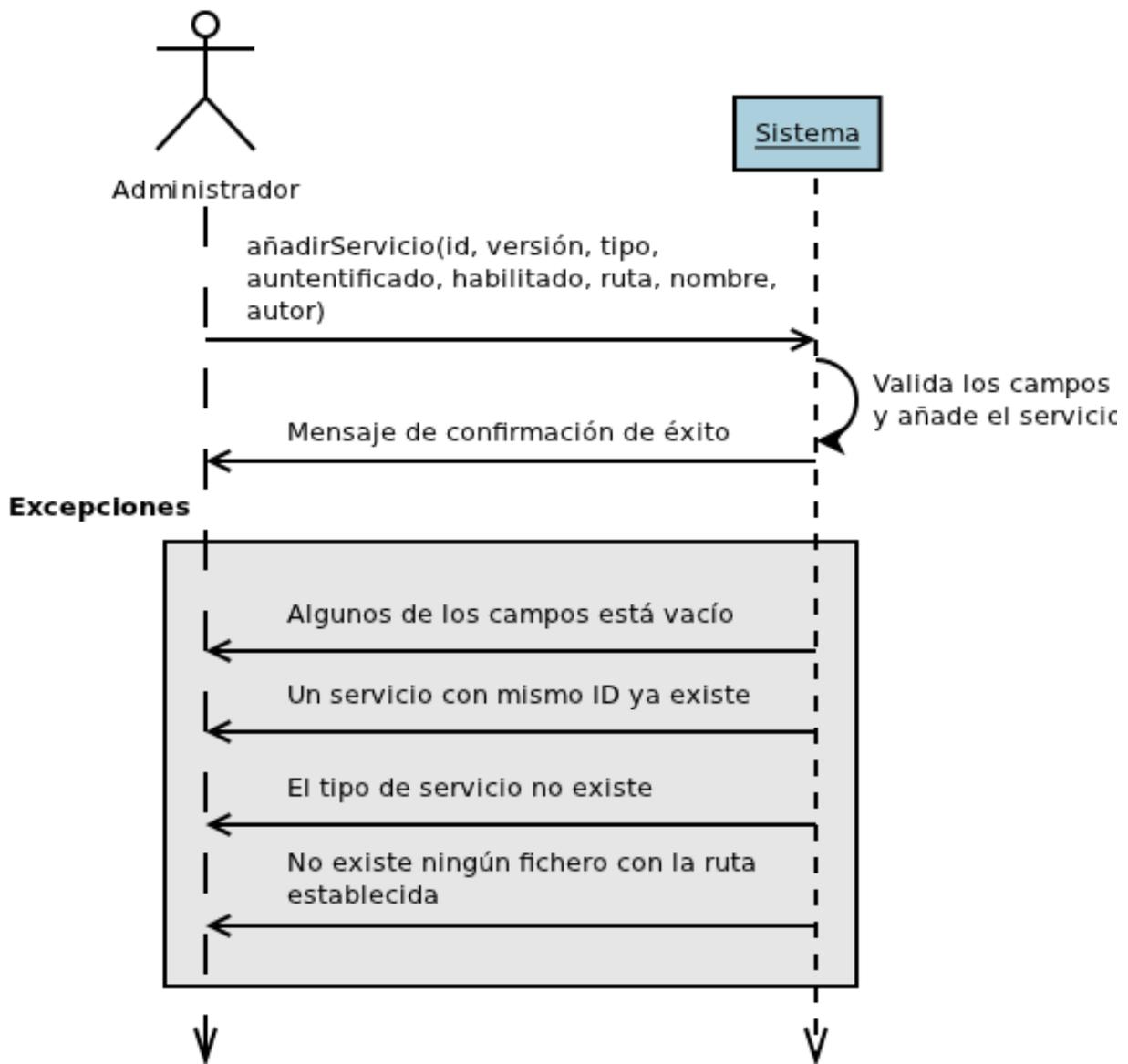


Figura 6.5: Diagrama de la operación *añadir un servicio*

SOP-0004	Añadir un servicio
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0028
Descripción	El administrador añade un servicio.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ id (<i>string</i>): Identificador que tendrá el servicio</li> <li>▪ versión (<i>string</i>): Versión del servicio</li> <li>▪ tipo (<i>string</i>): Identificador del tipo del servicio</li> <li>▪ autenticado (<i>boolean</i>): Indica si el servicio requiere autenticación del usuario para ejecutarse</li> <li>▪ habilitado (<i>boolean</i>): Indica si el servicio estará disponible inicialmente</li> <li>▪ ruta (<i>string</i>): La ruta absoluta del archivo con el código Python del servicio</li> <li>▪ nombre (<i>string</i>): El nombre del servicio</li> <li>▪ autor (<i>string</i>): El autor del servicio</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ No debe existir otro servicio con el mismo identificador</li> <li>▪ El tipo del servicio debe existir</li> <li>▪ Debe existir el archivo con la ruta establecida</li> </ul>
Postcondición	El servicio queda añadido al sistema y, en el caso de que haya sido habilitado inicialmente, estará accesible por los usuarios.

Cuadro 6.35: Operación *añadir un servicio*

SOP-0005: Operación *ejecutar un servicio* (UC-0035)

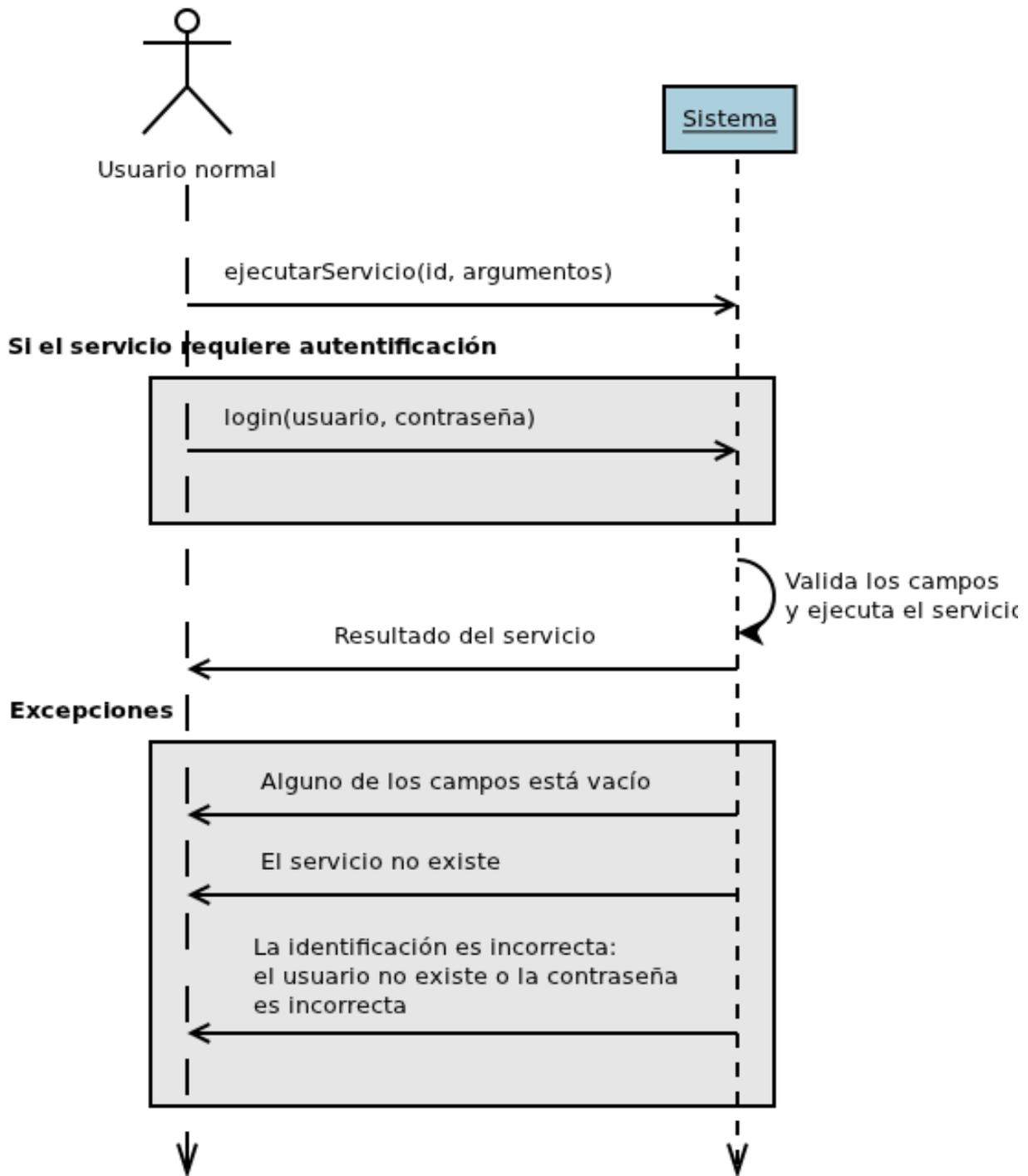


Figura 6.6: Diagrama de la operación *ejecutar un servicio*

SOP-0005	Ejecutar un servicio
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0035
Descripción	Un usuario normal (o registrado si se requiere autenticación) ejecuta un servicio.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ id (<i>string</i>): Identificador del servicio a ejecutar</li> <li>▪ argumentos (<i>list&lt;string&gt;</i>): Argumentos de entrada para el servicio</li> <li>▪ usuario (<i>string</i>): Identificador del usuario, en caso de autenticación requerida</li> <li>▪ contraseña (<i>string</i>): Contraseña del usuario, en caso de autenticación requerida</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ El servicio a ejecutar debe existir</li> <li>▪ El servicio a ejecutar debe ser de tipo llamable o no automático</li> <li>▪ En caso de autenticación requerida, el usuario debe existir</li> <li>▪ En caso de autenticación requerida, la contraseña del usuario debe ser la correcta</li> </ul>
Postcondición	El sistema ejecuta el servicio y devuelve el resultado del mismo al usuario, en forma de texto, que puede ser vacío si el servicio ejecutado no tiene que devolver ninguna información.

Cuadro 6.36: Operación *ejecutar un servicio*

SOP-0006: Operación *añadir un permiso de servicio* (UC-0039)

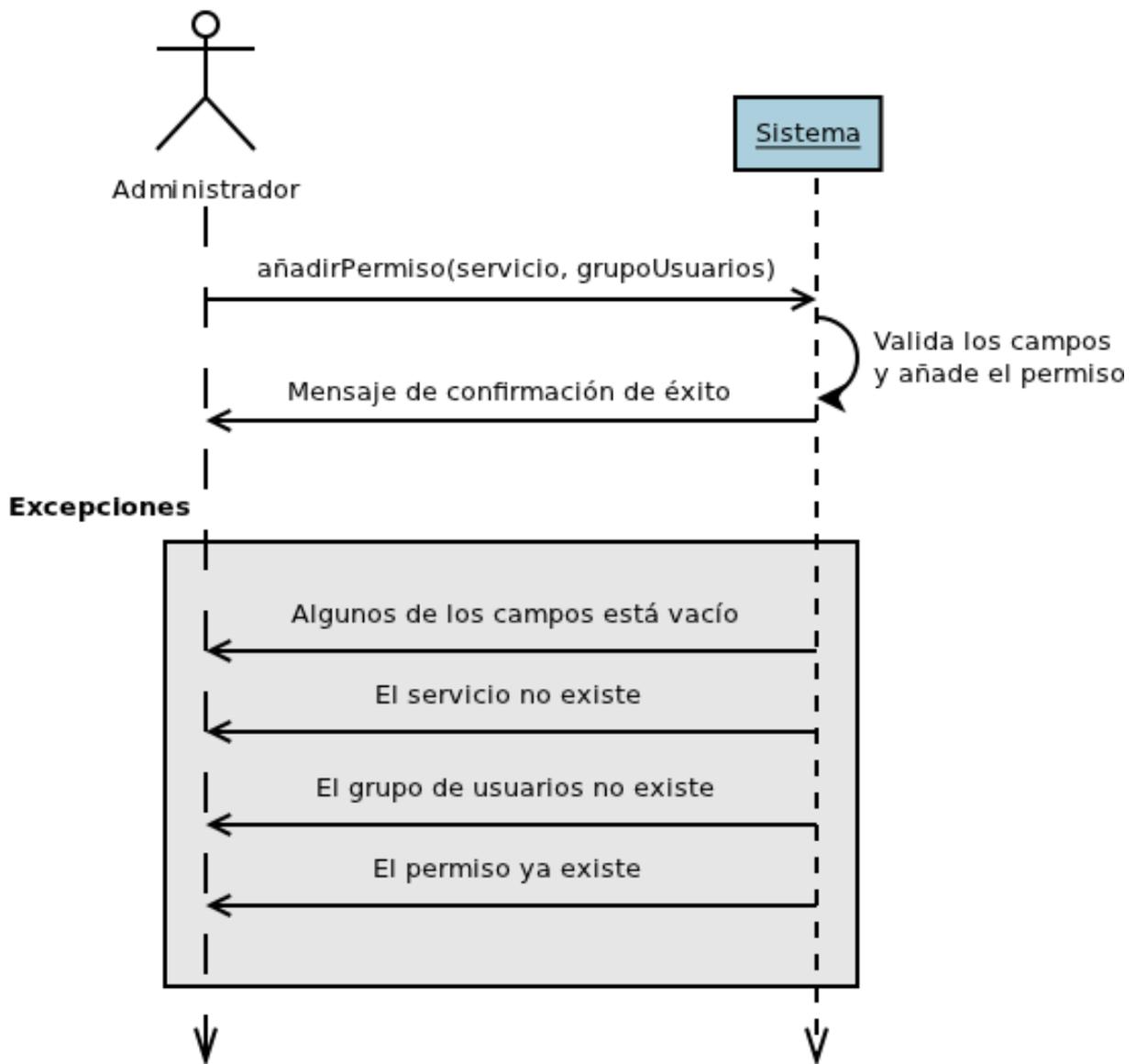


Figura 6.7: Diagrama de la operación *añadir un permiso de servicio*

SOP-0006	Añadir un permiso de servicio
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0039
Descripción	El administrador añade un permiso de servicio.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ servicio (<i>string</i>): Identificador del servicio</li> <li>▪ grupoUsuarios (<i>string</i>): Identificador del grupo de usuarios</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ El servicio debe existir</li> <li>▪ El grupo de usuarios debe existir</li> <li>▪ El permiso no debe existir previamente</li> </ul>
Postcondición	El permiso de servicio queda añadido al sistema y el grupo de usuarios queda autorizado a ejecutar el servicio establecido, es decir, todos los usuarios de ese grupo podrán ejecutar dicho servicio.

Cuadro 6.37: Operación *añadir un permiso de servicio*

SOP-0007: Operación *registrar dispositivos detectados por el sistema* (UC-0044)

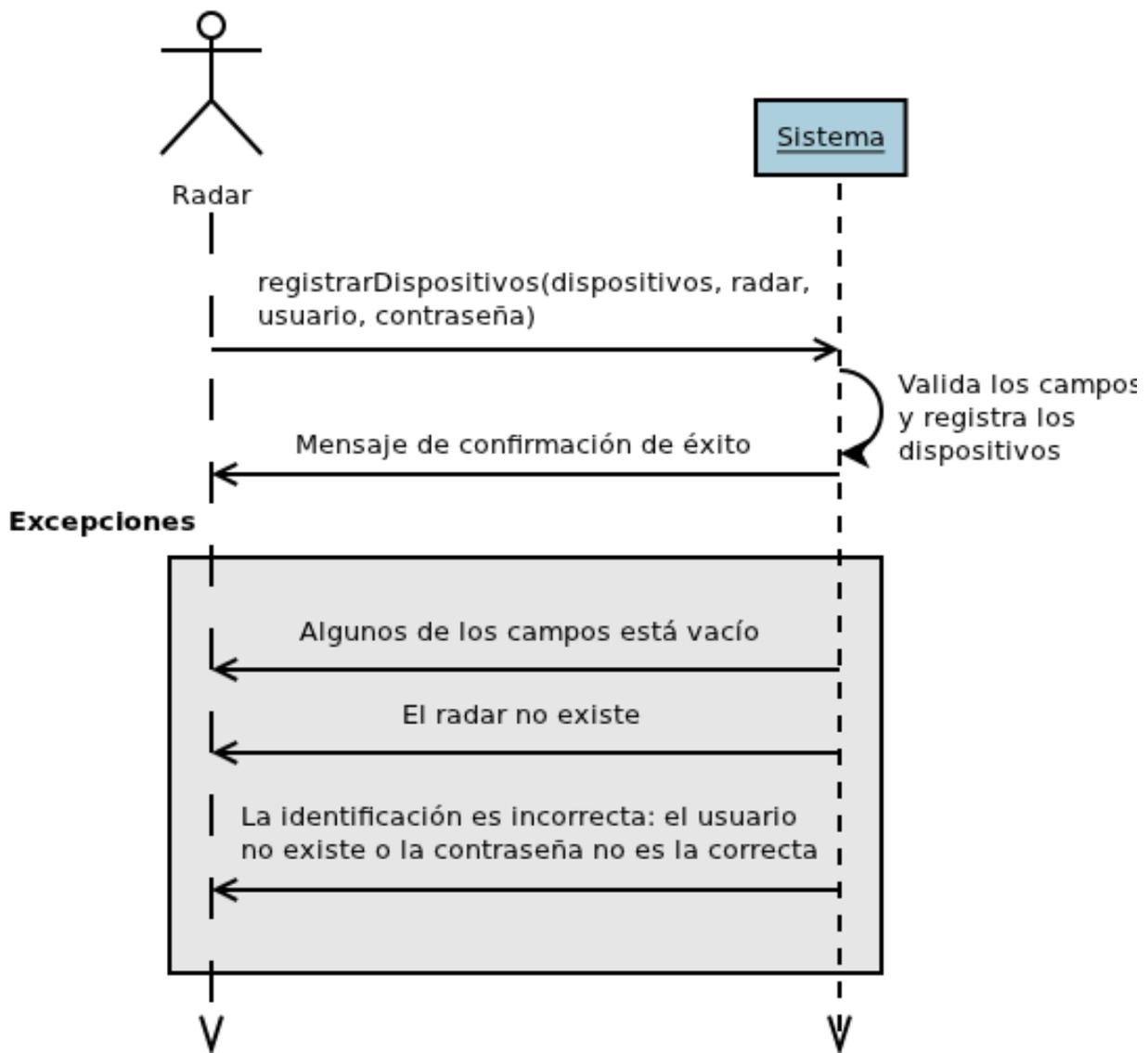


Figura 6.8: Diagrama de la operación *registrar dispositivos detectados por el sistema*

SOP-0007	Registrar dispositivos detectados por el sistema
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0044
Descripción	Un radar registra los dispositivos que ha detectado en el sistema, identificándose con el identificador y la contraseña del usuario especial que tiene asignado.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dispositivos (<i>list</i>; <i>Dispositivo<sub>i</sub></i>): Dispositivos a registrar, cada uno de ellos con su identificador y su tipo de dispositivo.</li> <li>▪ radar (<i>string</i>): Identificador del radar</li> <li>▪ usuario (<i>string</i>): Identificador del usuario con el que se identifica el radar</li> <li>▪ contraseña (<i>string</i>): Contraseña del usuario con el que se identifica el radar</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y la base de datos debe estar preparada</li> <li>▪ El radar debe existir</li> <li>▪ El usuario debe existir y la contraseña debe ser la correcta</li> </ul>
Postcondición	Los dispositivos quedan registrados en el historial de detecciones del sistema, junto con el identificador del radar que los ha detectado y la fecha en la que ha ocurrido la detección.

Cuadro 6.38: Operación *registrar dispositivos detectados por el sistema*

## Subsistema de Gestión de Sistema

SOP-0008: Operación *configurar el sistema* (UC-0047)

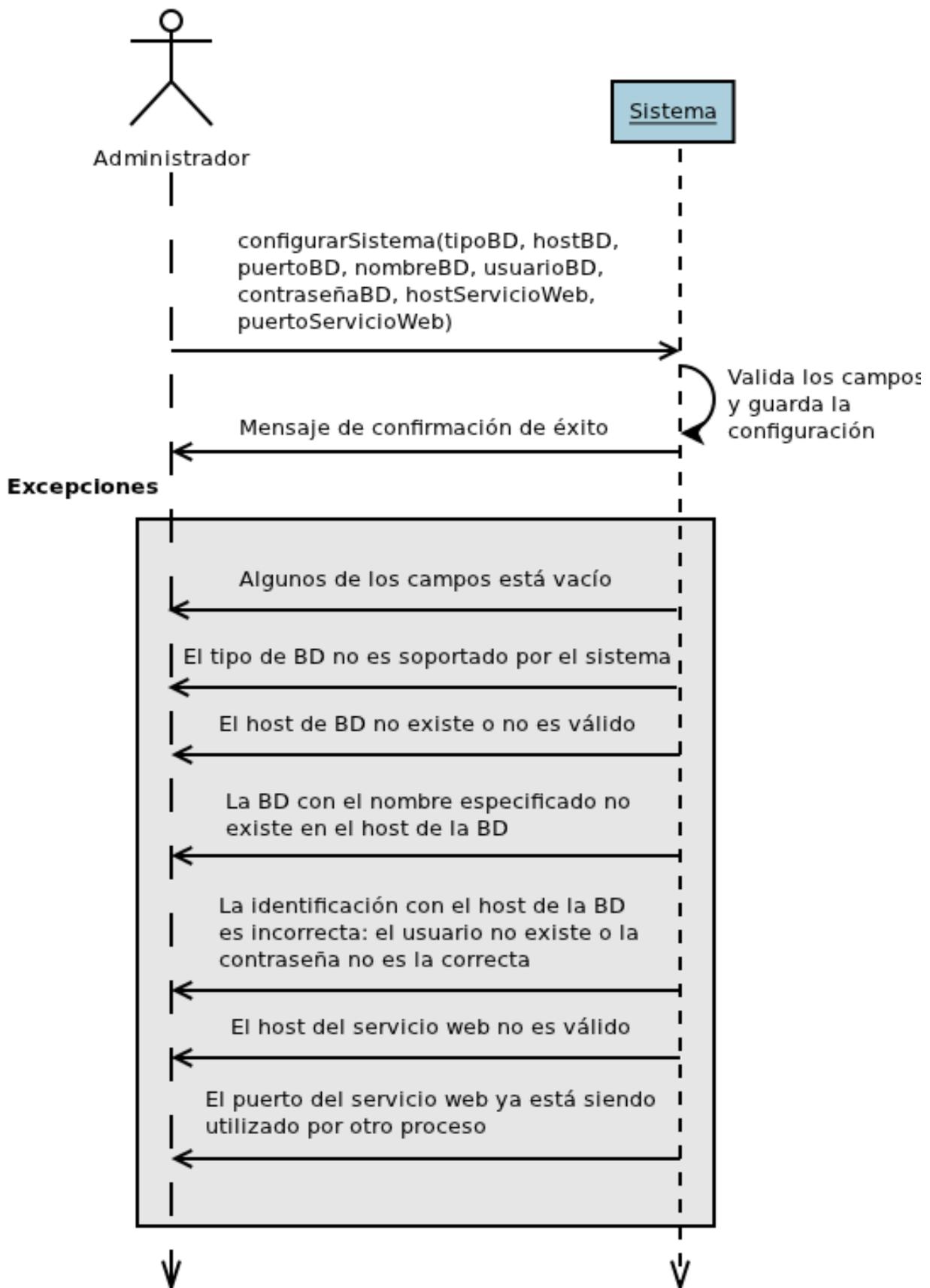


Figura 6.9: Diagrama de la operación *configurar el sistema*

SOP-0008	Configurar el sistema
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0047
Descripción	El administrador configura el sistema, guardando dicha configuración.
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tipoBD (<i>string</i>): Tipo del host de la base de datos (por ejemplo: "mysql")</li> <li>▪ hostBD (<i>string</i>): Host de la base de datos (por ejemplo: "http://localhost")</li> <li>▪ puertoBD (<i>integer</i>): Puerto del host de la base de datos</li> <li>▪ nombreBD (<i>string</i>): Nombre de la base de datos</li> <li>▪ usuarioBD (<i>string</i>): Identificador del usuario con el que identificarse en el host de la base de datos</li> <li>▪ contraseñaBD (<i>string</i>): Contraseña del usuario con el que identificarse en el host de la base de datos</li> <li>▪ hostServicioWeb (<i>string</i>): Host del servicio web de acceso a servicios del sistema que se lanzará cuando el sistema esté listo (por ejemplo: "http://localhost")</li> <li>▪ puertoServicioWeb (<i>integer</i>): Puerto que usará el servicio web de acceso a servicios del sistema que se lanzará cuando el sistema esté listo</li> </ul>
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El tipo de host de la base de datos debe estar soportado por el sistema</li> <li>▪ El host de la base de datos debe existir</li> <li>▪ El puerto del host de la base de datos debe ser el correcto</li> <li>▪ La base de datos cuyo nombre se especifica debe existir</li> <li>▪ El usuario del host de la base de datos debe existir y la contraseña debe ser la correcta</li> <li>▪ El host del servicio web debe ser válido</li> <li>▪ El puerto del servicio web no debe estar utilizándose previamente por otro proceso</li> </ul>
Postcondición	La configuración del sistema queda guardada y el sistema es apto para preparar la base de datos del mismo, es decir, para crear la estructura de la misma.

Cuadro 6.39: Operación *configurar el sistema*

SOP-0009: Operación *preparar la base de datos del sistema* (UC-0048)

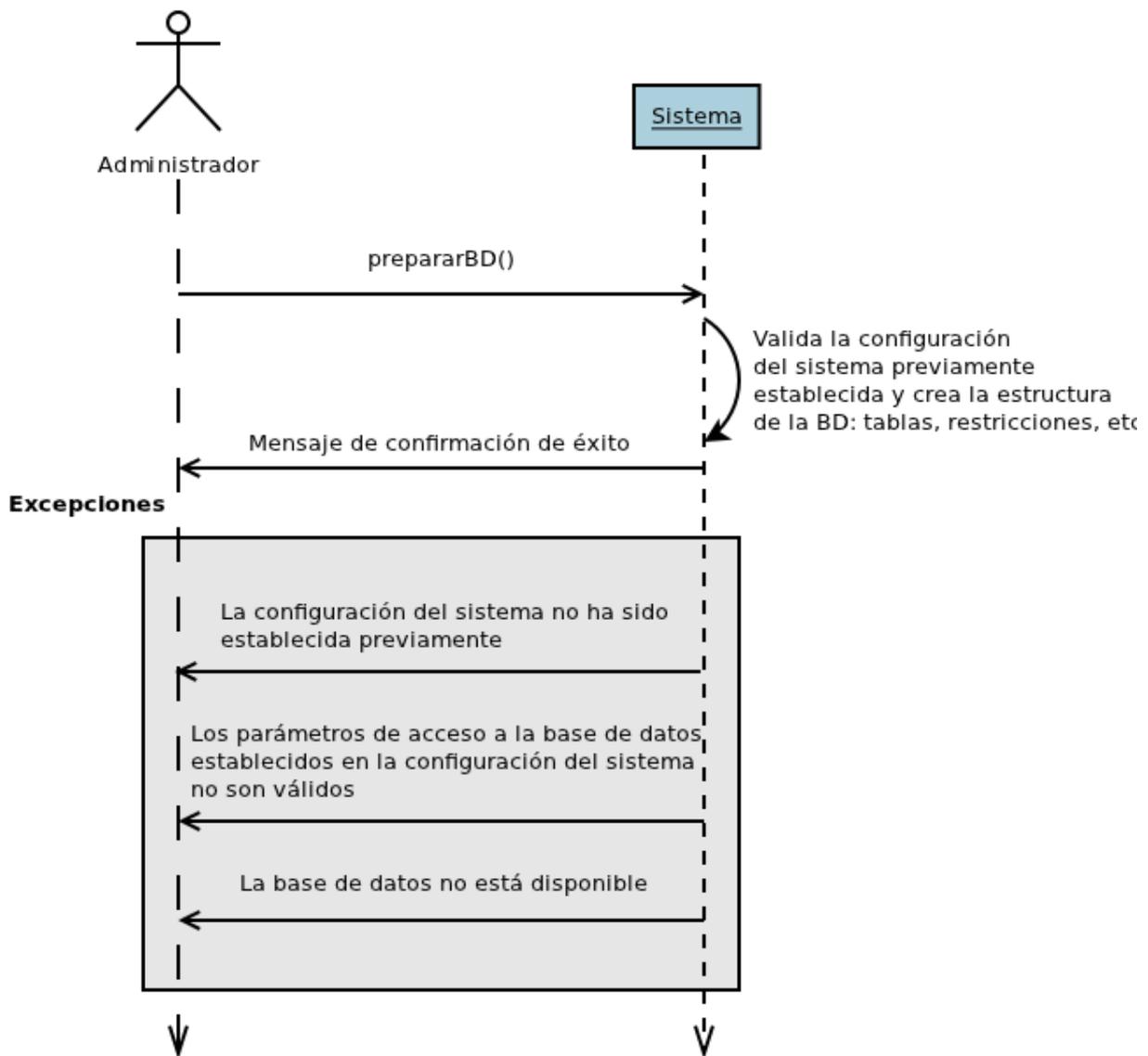


Figura 6.10: Diagrama de la operación *preparar la base de datos del sistema*

<b>SOP-0009</b>	<b>Preparar la base de datos del sistema</b>
Versión	1.0 (15/03/2011)
Caso de uso relacionado	UC-0048
Descripción	El administrador prepara la base de datos del sistema, es decir, crea su estructura: tablas, restricciones, etc.
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema debe estar configurado y dicha configuración debe ser válida</li> <li>▪ El host de la base de datos establecido en la configuración del sistema debe estar disponible</li> </ul>
Postcondición	La estructura de la base de datos que usará el sistema queda instalada y el sistema está listo para ser utilizado.

Cuadro 6.40: Operación *preparar la base de datos del sistema*

# Capítulo 7

## Diseño del sistema

Este capítulo presenta en detalle el diseño del proyecto, comenzando por una visión general de su arquitectura y terminando por una descripción completa de cada componente de la misma.

### 7.1. Introducción

La arquitectura de Predesys se basa en la clásica arquitectura Cliente-Servidor, en la que aparecen 3 elementos clave: un servidor central, uno o más servidores secundarios y uno o más clientes que pueden ser activos o pasivos.



Figura 7.1: Introducción al diseño de Predesys

Tanto el servidor central como los servidores secundarios (llamados Radares) son ordenadores comunes, pero los clientes son dispositivos móviles con conectividad Bluetooth, Ethernet, Wi-Fi, etc.

El sistema detecta dispositivos inalámbricos (o de otros tipos) por medio de los Radares y ejecuta ciertos servicios automáticos cuando se detectan dichos dispositivos. Todos los servicios se definen por medio de plugins instalados en el Servidor. También existen servicios no automáticos que se ejecutan cuando algún usuario lo solicite en un momento determinado, lo cual trataremos más adelante.

La distancia entre los Radares y los Clientes es limitada, según la tecnología concreta de cada Radar, y la distancia entre los Radares y el Servidor puede ser cualquiera, ya que tan sólo deben estar conectados entre sí por medio de una conexión TCP/IP.

### 7.1.1. Sistemas distribuidos

Según Wikipedia[16], un sistema distribuido se define como una colección de computadoras separadas físicamente y conectadas entre sí por una red de comunicaciones distribuida; cada máquina posee sus componentes de hardware y software que el usuario percibe como un solo sistema (no necesita saber qué cosas están en qué máquinas). El usuario accede a los recursos remotos (RPC) de la misma manera en que accede a recursos locales, o un grupo de computadores que usan un software para conseguir un objetivo en común.

Los sistemas distribuidos deben ser muy confiables, ya que si un componente del sistema se descompone otro componente debe de ser capaz de reemplazarlo, esto se denomina Tolerancia a Fallos.

El tamaño de un sistema distribuido puede ser muy variado, ya sean decenas de hosts (red de área local), centenas de hosts (red de área metropolitana), y miles o millones de hosts (Internet); esto se denomina escalabilidad.

La computación distribuida ha sido diseñada para resolver problemas demasiado grandes para cualquier supercomputadora y mainframe, mientras se mantiene la flexibilidad de trabajar en múltiples problemas más pequeños. Por lo tanto, la computación en grid es naturalmente un entorno multiusuario; por ello, las técnicas de autorización segura son esenciales antes de permitir que los recursos informáticos sean controlados por usuarios remotos.

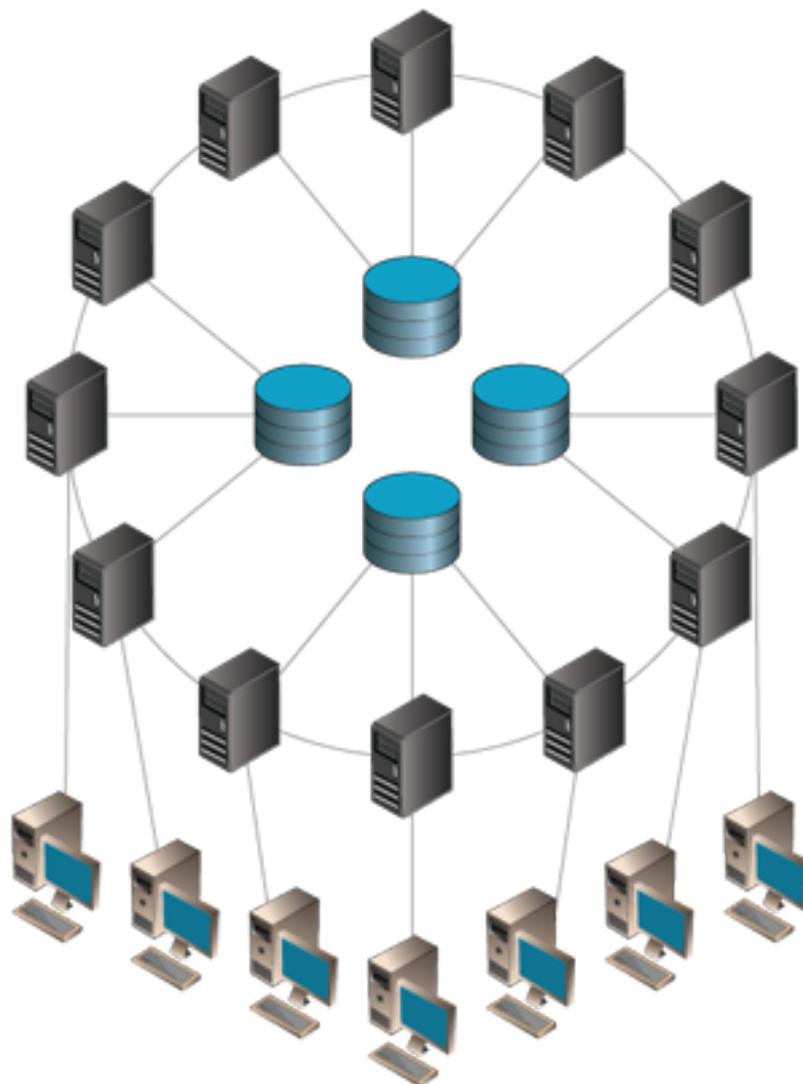


Figura 7.2: Ejemplo de sistema distribuido[17]

### 7.1.2. Arquitectura Cliente-Servidor

Según Wikipedia[18], la arquitectura Cliente-Servidor consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios

a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.

La red cliente-servidor es aquella red de comunicaciones en la que todos los clientes están conectados a un servidor, en el que se centralizan los diversos recursos y aplicaciones con que se cuenta y que los pone a disposición de los clientes cada vez que estos son solicitados. Esto significa que todas las gestiones que se realizan se concentran en el servidor, de manera que en él se disponen los requerimientos provenientes de los clientes que tienen prioridad, los archivos que son de uso público y los que son de uso restringido, los archivos que son de sólo lectura y los que, por el contrario, pueden ser modificados, etc. Este tipo de red puede utilizarse conjuntamente en caso de que se este utilizando en una red mixta.

## 7.2. Arquitectura de Predesys

En este apartado vamos a tratar ya en profundidad toda la arquitectura del proyecto, la cual, como podemos apreciar en la siguiente figura, consta de varias partes bien diferenciadas:

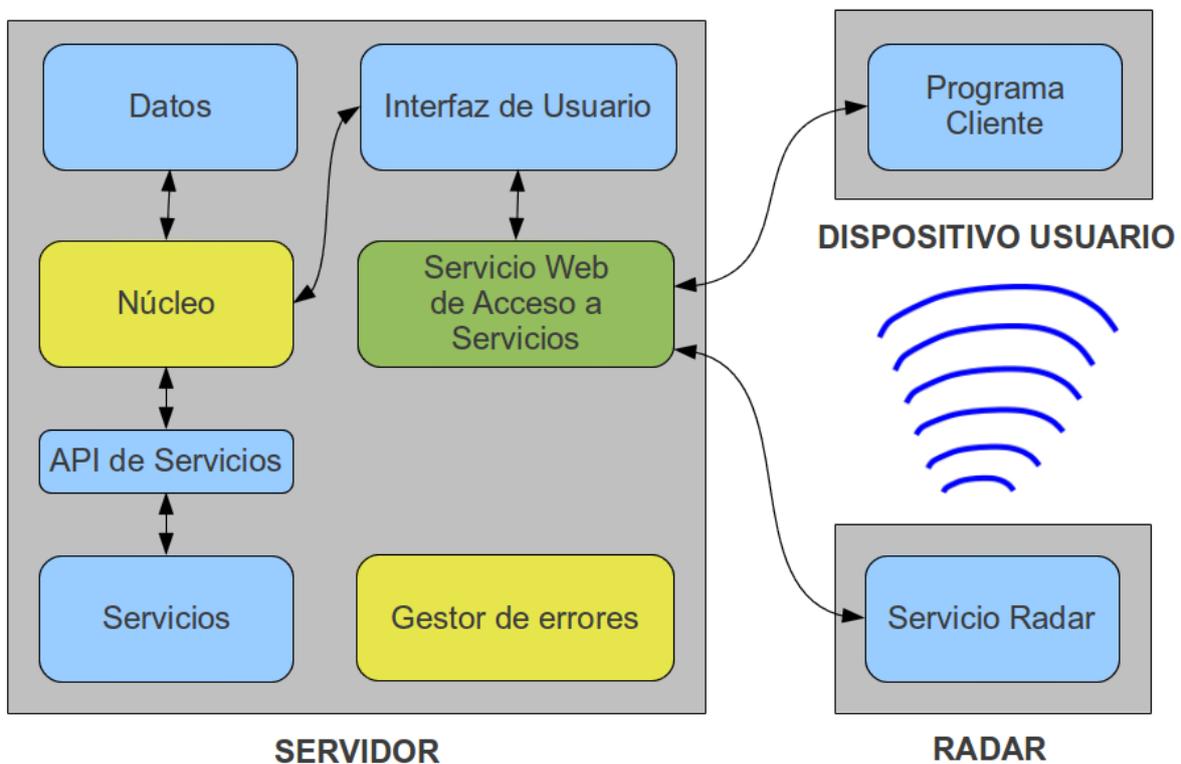


Figura 7.3: Arquitectura de Predesys

Sobre el Servidor, podemos ver los siguientes elementos:

- **Núcleo:** Contiene toda la lógica principal del sistema. Es el componente principal, y es el encargado de ejecutar los servicios. Contiene todas las funciones del sistema para gestionar los usuarios, los servicios y la configuración del sistema.
- **Datos:** Se almacenan en una base de datos contenida en algún gestor de bases de datos y conforman la información almacenada del sistema sobre los usuarios registrados y los servicios instalados.
- **Servicios:** Son scripts con código Python que se ejecutan cuando algún servicio debe ser ejecutado. Hay 2 tipos de servicios, los Llamables y los Automáticos. Los servicios Automáticos los ejecuta el sistema cuando alguno de los Radares detecta dispositivos y envía información sobre ellos al Servidor y los Llamables los ejecuta el usuario (con algún programa Cliente) cuando quiera, en un momento puntual. Los servicios Llamables tienen la posibilidad de requerir autenticación del usuario por medio de un identificador del mismo y una contraseña. Los servicios automáticos pueden, además de realizar alguna tarea, al finalizar ésta, enviar una orden a Radar para que envíe algún mensaje con cualquier información a los dispositivos detectados
- **API de Servicios:** A través de ella, los servicios acceden a los Datos y a cualquier funcionalidad del sistema. Provee un subconjunto sencillo y limitado de funcionalidades del Núcleo.
- **Servicio Web de Acceso a Servicios:** Es el medio por el que se ejecuta cualquier servicio, ya sea automático o llamable. Ofrece una función que se puede llamar remotamente en la que se especifica qué servicio se quiere ejecutar y con qué argumentos. En el caso de querer ejecutar un determinado servicio llamable, es algún programa Cliente el que llama a esta función. En el caso de querer ejecutar los servicios automáticos cuando ha habido una detección de dispositivos (cosa que un usuario normal no puede hacer), es el Radar que ha efectuado la detección quien llama a la función, ordenando que se ejecute un servicio llamable especial (sólo ejecutable por Radares) que es quien realmente ejecuta en serie cada uno de los servicios automáticos desde el interior del Servidor.
- **Interfaz de Usuario:** Sirve para que el Administrador gestione todo el sistema por la línea de comandos. Permite gestionar el sistema remotamente mediante algún protocolo de terminal virtual como SSH.
- **Gestor de Errores :** Se encarga de registrar todos los errores que ocurran en el Servidor, para que éstos sean localizables fácilmente por el Administrador del sistema.

Sobre los dispositivos de los usuarios, podemos ver el siguiente elemento:

- **Programa Cliente:** Los dispositivos clientes, además de ser detectados para que se ejecuten los servicios automáticos del sistema, tienen la posibilidad de implementar algún programa cliente que se conecte (por TCP/IP) al Servicio Web de Acceso a Servicios para ejecutar un cierto servicio no automático (los clasificados como "llamables"). Predesys no implementa ningún Programa Cliente, ya que con el servicio web ya se permite que cualquiera acceda a los servicios que desee.

Por último, sobre el Radar podemos ver el siguiente elemento:

- **Servicio Radar:** Es un programa que periódicamente busca dispositivos físicamente cercanos al Radar que lo contiene y, cuando los encuentra, envía información sobre ellos al Servidor y éste ejecuta todos los servicios automáticos instalados. Este programa, concretamente, llama al Servicio Web de Acceso a Servicios, solicitando ejecutar el servicio llamable especial encargado de ejecutar a su vez los servicios automáticos, pasándole como argumentos la información sobre los dispositivos detectados.

### 7.2.1. El Núcleo

### 7.2.2. Los Datos

### 7.2.3. Los Servicios

### 7.2.4. El Servicio Web de Acceso a Servicios

### 7.2.5. El Servicio Radar

# Capítulo 8

## Implementación del sistema



# Capítulo 9

## Pruebas del sistema

Para probar el proyecto se han tenido en mente la realización de pruebas unitarias para cada una de las funciones y métodos del sistema, especialmente del Núcleo del Servidor, que es la parte más crítica y por tanto, la que requiere una mayor fiabilidad.

También han tenido especial relevancia pruebas de rendimiento del sistema y de la detección de dispositivos.



# Capítulo 10

## Distribución

Los componentes principales de Predesys (Servidor, API de Servicios, Radar Bluetooth y Radar LAN) así como los servicios de Predesys (Presence People) se distribuyen en 2 archivos de formatos distintos por cada uno de ellos. Los formatos son el formato de *paquete tarball* (con extensión *.tar.gz*) y formato de *paquete Debian* (con extensión *.deb*).

El *paquete tarball* es un archivo comprimido que contiene el programa junto a un script de instalación. Tiene la ventaja de que puede instalarse en cualquier sistema Linux pero tiene la desventaja de no instalar las dependencias que no estén instaladas en el sistema, es decir, el software necesario para hacer funcionar al programa.

El *paquete Debian* es un archivo que contiene el programa listo para instalar en cualquier sistema operativo Linux tipo Debian (por ejemplo, el propio Debian o Ubuntu). Tiene la ventaja de que es muy fácil de instalar y comprueba todas las dependencias (descargándolas e instalándolas automáticamente si el sistema no las tuviera instaladas) pero tiene la desventaja de que, en principio, sólo puede instalarse en los sistemas operativos Linux de tipo Debian.

Para instalar de una sólo vez todas las dependencias del proyecto (programas y bibliotecas que el proyecto requiere), puede ejecutar (como administrador), desde el directorio raíz del repositorio del código fuente del proyecto, el script llamado *install-dependencies.sh*. También, puede generar todos paquetes de todos los componentes de Predesys ejecutando, desde el directorio raíz del repositorio del código fuente del proyecto, el script llamado *build.sh*, aunque más adelante (en este mismo capítulo) se explica como generar cada paquete individualmente.

Para generar cualquiera de los paquetes, es necesario tener los siguientes paquetes de software instalados en el sistema operativo (los nombres son los establecidos en los sistemas Linux tipo Debian, en otros sistemas pueden ser distintos):

- tar (versión igual o superior a la 1.23)
- build-essential (versión igual o superior a la 11.5)
- devscripts (versión igual o superior a la 2.10.67)
- lintian (versión igual o superior a la 2.4.3)
- fakeroot (versión igual o superior a la 1.14.4)
- debhelper (versión igual o superior a la 8.0.0)
- dh-make (versión igual o superior a la 0.55)

Para instalar cualquiera de los *paquetes tarball*, es necesario tener el siguiente paquete de software instalado:

- make (versión igual o superior a la 3.81)

Para instalar cualquiera de los *paquetes Debian*, es necesario tener el siguiente paquete de software instalado:

- dpkg (versión igual o superior a la 1.15.8)

## 10.1. Cómo generar el *paquete tarball* de un componente

Para generar el *paquete tarball* de alguno de los componentes de Predesys, partiendo del directorio raíz del código fuente del repositorio del proyecto, navegue hasta el directorio `<nombre-del-componente>/scripts` y ejecute el siguiente script:

```
generate-tarball.sh
```

Y, en el directorio generado *output*, aparecerá el archivo *tar.gz* resultante, el cual estará listo para distribuirse e instalarse.

## 10.2. Cómo generar el *paquete Debian* de un componente

Para generar el *paquete Debian* de alguno de los componentes de Predesys, partiendo del directorio raíz del código fuente del repositorio del proyecto, navegue hasta el directorio `<nombre-del-componente>/scripts` y ejecute el siguiente script:

```
generate-deb.sh
```

Y, en el directorio generado *output*, aparecerá el archivo *.deb* resultante, el cual estará listo para distribuirse e instalarse.

## 10.3. Requisitos del Servidor

El Servidor requiere tener los siguientes paquetes de software instalados en el sistema para poder ejecutarse:

- python (versión igual o superior a la 2.6.6)
- python-libxml2 (versión igual o superior a la 2.7.7)
- python-sqlalchemy (versión igual o superior a la 0.6.3)
- python-mysqldb (versión igual o superior a la 1.2.2)
- sysv-rc (versión igual o superior a la 2.87)
- mysql-server (versión igual o superior 5.1.49) - sólo si la base de datos del Servidor estará en la misma máquina que el Servidor.

## 10.4. Requisitos de la API de Servicios

La API de Servicios requiere tener los siguientes paquetes de software instalados en el sistema para poder ejecutarse:

- predesys-server (versión igual o superior a la 0.1.0) - Se trata del Servidor de Pre-desys
- python (versión igual o superior a la 2.6.6)
- python-setuptools (versión igual o superior a la 0.6.14)

## 10.5. Requisitos del Radar Bluetooth

Para poder ejecutarse, el Radar Bluetooth requiere que la máquina donde esté instalado disponga de un adaptador bluetooth (hardware) y tenga los siguientes paquetes de software instalados:

- python (versión igual o superior a la 2.6.6)
- python-libxml2 (versión igual o superior a la 2.7.7)
- bluez (versión igual o superior a la 4.66)
- python-bluez (versión igual o superior a la 0.18)
- python-lightblue (versión igual o superior a la 0.3.2)
- sysv-rc (versión igual o superior a la 2.87)

## 10.6. Requisitos del Radar LAN

El Radar LAN requiere tener los siguientes paquetes de software instalados en el sistema para poder ejecutarse:

- python (versión igual o superior a la 2.6.6)
- python-libxml2 (versión igual o superior a la 2.7.7)
- arp-scan (versión igual o superior a la 1.6)
- sysv-rc (versión igual o superior a la 2.87)

## 10.7. Requisitos de People Presence

El servicio de Predesys "People Presence" requiere tener los siguientes paquetes de software instalados en el sistema para poder ejecutarse:

- predesys-server (versión igual o superior a la 0.1.0)
- python (versión igual o superior a la 2.6.6)



# Capítulo 11

## Instalación

Todos los componentes de Predesys se pueden instalar cada uno bien mediante el archivo en formato *paquete tarball* o bien mediante el archivo en formato *paquete Debian*. El Servidor, la API de Servicios y todos los Servicios deben ser instalados en la misma máquina; los distintos Radares (ya sean Radar Bluetooth o Radar LAN) puede instalarse en la misma máquina o en otras distintas.

Después de instalar el Servidor y los diferentes Radares, es necesario configurarlos mediante sus interfaces de usuario o modificando sus archivos de configuración.

### 11.1. Servidor

#### Instalación mediante el archivo de distribución *tarball*

Descomprima el archivo *.tar.gz* en cualquier directorio y desde el directorio extraído del archivo comprimido (que contiene el programa), ejecute como administrador la siguiente orden:

```
make install
```

El Servidor quedará instalado. Su Servicio Web de Acceso a Servicios quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden también desde el directorio extraído del archivo comprimido:

```
make uninstall
```

#### Instalación mediante el archivo de distribución *paquete Debian*

Desde el directorio donde esté el archivo *.deb*, ejecute como administrador la siguiente orden:

```
dpkg -i [NombreArchivo]
```

Donde [NombreArchivo] es el nombre del archivo *.deb*. El Servidor quedará instalado. Su Servicio Web de Acceso a Servicios quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
apt-get purge predesys-server
```

## Consideraciones una vez instalado

Una vez instalado el Servidor, éste debe configurarse para establecer los parámetros de la base de datos a utilizar (ver capítulo *Uso y Configuración*). Después de hacer esto y reiniciar el Servidor, éste estará listo.

Para parar, iniciar de nuevo o reiniciar el servicio web, ejecute como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
service predesys-server-webservice [opción]
```

Donde [opción] debe ser `stop`, `start` o `restart`, respectivamente.

## 11.2. API de Servicios

### Instalación mediante el archivo de distribución *tarball*

Descomprima el archivo *.tar.gz* en cualquier directorio y desde el directorio extraído del archivo comprimido (que contiene el programa), ejecute como administrador la siguiente orden:

```
make install
```

La API de Servicios quedará instalada. El módulo Python instalado se llama *predesys*.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden también desde el directorio extraído del archivo comprimido:

```
make uninstall
```

### Instalación mediante el archivo de distribución *paquete Debian*

Desde el directorio donde esté el archivo *.deb*, ejecute como administrador la siguiente orden:

```
dpkg -i [NombreArchivo]
```

Donde [NombreArchivo] es el nombre del archivo *.deb*. La API de Servicios quedará instalada. El módulo Python instalado se llama *predesys*.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
apt-get purge predesys-service-api
```

## 11.3. Radar Bluetooth

### Instalación mediante el archivo de distribución *tarball*

Descomprima el archivo *.tar.gz* en cualquier directorio y desde el directorio extraído del archivo comprimido (que contiene el programa), ejecute como administrador la siguiente orden:

```
make install
```

El Radar quedará instalado. Este componente quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden también desde el directorio extraído del archivo comprimido:

```
make uninstall
```

### Instalación mediante el archivo de distribución *paquete Debian*

Desde el directorio donde esté el archivo *.deb*, ejecute como administrador la siguiente orden:

```
dpkg -i [NombreArchivo]
```

Donde [NombreArchivo] es el nombre del archivo *.deb*. El Radar quedará instalado. Este componente quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
apt-get purge predesys-bluetooth-radar
```

## Consideraciones una vez instalado

Una vez instalado el Radar Bluetooth, éste debe configurarse para establecer los parámetros para la conexión con el Servidor (ver capítulo *Uso y Configuración*). Después de hacer esto y reiniciar el Radar, éste estará listo.

Para parar, iniciar de nuevo o reiniciar el servicio, ejecute como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
service predesys-bluetooth-radar [opción]
```

Donde [opción] debe ser `stop`, `start` o `restart`, respectivamente.

## 11.4. Radar LAN

### Instalación mediante el archivo de distribución *tarball*

Descomprima el archivo *.tar.gz* en cualquier directorio y desde el directorio extraído del archivo comprimido (que contiene el programa), ejecute como administrador la siguiente orden:

```
make install
```

El Radar quedará instalado. Este componente quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden también desde el directorio extraído del archivo comprimido:

```
make uninstall
```

### Instalación mediante el archivo de distribución *paquete Debian*

Desde el directorio donde esté el archivo *.deb*, ejecute como administrador la siguiente orden:

```
dpkg -i [NombreArchivo]
```

Donde [NombreArchivo] es el nombre del archivo *.deb*. El Radar quedará instalado. Este componente quedará instalado como un servicio del sistema (que se arranca en cada inicio del sistema) y estará ejecutándose.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
apt-get purge predesys-lan-radar
```

## Consideraciones una vez instalado

Una vez instalado el Radar LAN, éste debe configurarse para establecer los parámetros para la conexión con el Servidor (ver capítulo *Uso y Configuración*). Después de hacer esto y reiniciar el Radar, éste estará listo.

Para parar, iniciar de nuevo o reiniciar el servicio, ejecute como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
service predesys-lan-radar [opción]
```

Donde [opción] debe ser `stop`, `start` o `restart`, respectivamente.

## 11.5. Servicios de Predesys

### Instalación mediante el archivo de distribución *tarball*

Descomprima el archivo *.tar.gz* en cualquier directorio y desde el directorio extraído del archivo comprimido (que contiene el programa), ejecute como administrador la siguiente orden:

```
make install
```

El servicio de Predesys quedará instalado.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden también desde el directorio extraído del archivo comprimido:

```
make uninstall
```

### Instalación mediante el archivo de distribución *paquete Debian*

Desde el directorio donde esté el archivo *.deb*, ejecute como administrador la siguiente orden:

```
dpkg -i [NombreArchivo]
```

Donde [NombreArchivo] es el nombre del archivo *.deb*. El servicio quedará instalado.

Si quisiera desinstalarlo, debería ejecutar como administrador la siguiente orden (da igual el directorio donde se encuentre):

```
apt-get purge <nombre-paquete>
```



# Capítulo 12

## Uso y configuración

A continuación, se presentan las órdenes de interfaz de línea de comandos que se pueden ejecutar para manejar el proyecto.

### 12.1. Manejo del Servidor

#### Grupos de usuarios

- Listar todos los grupos de usuarios:  
`predesys-server usergroups list`
- Obtener los datos de un grupo de usuarios:  
`predesys-server usergroups data [user-group-id]`
- Añadir un nuevo grupo de usuarios (ejecutar como administrador):  
Directamente: `predesys-server usergroups add -id [id] -n [name]`  
Interactivamente: `predesys-server usergroups add`
- Modificar un grupo de usuarios (ejecutar como administrador):  
Directamente: `predesys-server usergroups mod -oid [old-id] -nid [new-id] -n [name]`  
Interactivamente: `predesys-server usergroups mod`
- Borrar un grupo de usuarios (ejecutar como administrador):  
Directamente, forzado: `predesys-server usergroups del -f [id]`  
Interactivamente, confirmación necesaria: `predesys-server usergroups del [id]`

#### Usuarios

- Listar todos los usuarios:  
`predesys-server users list`
- Obtener los datos de un usuario:  
`predesys-server users data [user-id]`

- Añadir un nuevo usuario (ejecutar como administrador):  
Directamente: `predesys-server users add -id [id] -gid [user-group-id] -e [enabled] -n [name] -em [email-address] -mac [mac-addresses]`

Donde:

-e -> 0 = deshabilitado, 1 = habilitado

-n, -em -> Opcionales

-mac -> Direcciones MAC separadas por comas. Ejemplo: `-mac "11:11:11:11:11:11, 22:22:22:22:22:22, 33:33:33:33:33:33"`

Interactivamente: `predesys-server users add`

- Modificar la contraseña de un usuario (ejecutar como administrador):  
Directamente: `predesys-server users change -user [user-id] -passwd [password]`  
Interactivamente: `predesys-server users change`

- Modificar un usuario (ejecutar como administrador):  
Directamente:  
`predesys-server users mod -oid [old-id] -nid [new-id] -gid [user-group-id] -n [name] -em [email-address] -mac [mac-addresses]`

Donde:

-e -> 0 = deshabilitado, 1 = habilitado

-n, -em -> Opcionales

-mac -> Direcciones MAC separadas por comas. Ejemplo: `-mac "11:11:11:11:11:11, 22:22:22:22:22:22, 33:33:33:33:33:33"`

Interactivamente:

`predesys-server users mod`

- Habilitar/deshabilitar un usuario (ejecutar como administrador):  
`predesys-server users enable -id [id] -e [enabled]`

Donde:

-e -> 0 = deshabilitado, 1 = habilitado

- Borrar un usuario (ejecutar como administrador):  
Directamente, forzado: `predesys-server users del -f [id]`  
Interactivamente, confirmación necesaria: `predesys-server users del [id]`

## Direcciones MAC

- Listar todas las direcciones MAC:  
`predesys-server addresses list`

- Listar todas las direcciones MAC de un usuario:  
`predesys-server addresses list data -uid [user-id]`
- Listar todos los usuarios de una dirección MAC:  
`predesys-server addresses list data -a [address]`
- Añadir una nueva dirección MAC (ejecutar como administrador):  
 Directamente: `predesys-server addresses add -a [address] -uid [user-id]`  
 Interactivamente: `predesys-server addresses add`
- Modificar una dirección MAC (ejecutar como administrador):  
 Directamente: `predesys-server addresses mod -oa [old-address] -oid [old-user-id] -na [new-address] -nuid [new-user-id]`  
 Interactivamente: `predesys-server addresses mod`
- Borrar una dirección MAC (ejecutar como administrador):  
 Directamente, forzado: `predesys-server addresses del -f [address]`  
 Interactivamente, confirmación necesaria: `predesys-server addresses del [address]`

## Tipos de servicio

- Listar todos los tipos de servicio:  
`predesys-server servicetypes list`
- Obtener los datos de un tipo de servicio:  
`predesys-server servicetypes data [service-type-id]`

## Servicios

- Listar todos los servicios:  
`predesys-server services list`
- Listar todos los servicios de un tipo determinado:  
`predesys-server services list -tid [service-type-id]`
- Listar todos los servicios habilitados de un tipo determinado:  
`predesys-server services list -e -tid [service-type-id]`
- Obtener los datos de un servicio:  
`predesys-server services data [service-id]`
- Añadir un nuevo servicio (ejecutar como administrador):  
 Directamente:  
`predesys-server services add -id [id] -v [version] -tid [service-type-id] -a [authenticated] -e [enabled] -p [path] -n [name] -au [author]`

Donde:

-a -> 0 = sin autenticación, 1 = con autenticación

-e -> 0 = deshabilitado, 1 = habilitado

-v, -n, -au -> Opcionales

Interactivamente:

```
predesys-server services add
```

- Modificar un servicio (ejecutar como administrador):

Directamente: `predesys-server services mod -oid [old-id] -nid [new-id] -v [version] -tid [service-type-id] -p [path] -n [name] -au [author]`

Donde:

-v, -n, -au -> Opcionales

Interactivamente: `predesys-server services mod`

- Habilitar/deshabilitar la autenticación de un servicio (ejecutar como administrador):

```
predesys-server services auth -id [service-id] -a [authenticated]
```

Donde:

-a -> 0 = sin autenticación, 1 = con autenticación

- Habilitar/deshabilitar un servicio (ejecutar como administrador):

```
predesys-server services enable -id [service-id] -e [enabled]
```

Donde:

-e -> 0 = deshabilitado, 1 = habilitado

- Borrar un servicio (ejecutar como administrador):

Directamente, forzado: `predesys-server services del -f -id [service-id]`

Interactivamente, confirmación necesaria: `predesys-server services del -id [service-id]`

- Ejecutar un servicio que no requiere autenticación:

```
predesys-server services run -id [service-id] -args 'arg1, arg2...'
```

- Ejecutar un servicio que requiere autenticación:

```
predesys-server services run -id [service-id] -user [user-id] -passwd -args 'arg1, arg2...'
```

Donde:

-passwd -> Opcional. Si no se introduce su valor, el sistema lo pedirá al usuario.

## Permisos de servicio

- Listar todos los permisos de servicio:

```
predesys-server serviceperms list
```

- Obtener los datos de un permiso de servicio:

```
predesys-server serviceperms data -sid [service-id] -gid [user-group-id]
```

- Añadir un permiso de servicio (ejecutar como administrador):

Directamente:

```
predesys-server serviceperms add -sid [service-id] -gid [user-group-id]
```

Interactivamente:

```
predesys-server serviceperms add
```

- Modificar un permiso de servicio (ejecutar como administrador):

Directamente:

```
predesys-server serviceperms mod -osid [old-service-id] -ogid [old-user-group-id]  
-nsid [new-service-id] -ngid [new-user-group-id]
```

Interactivamente:

```
predesys-server serviceperms mod
```

- Borrar un permiso de servicio: (ejecutar como administrador)

Directamente, forzado:

```
predesys-server serviceperms del -f -sid [service-id] -gid [user-group-id]
```

Interactivamente, confirmación necesaria:

```
predesys-server serviceperms del -sid [service-id] -gid [user-group-id]
```

- Borrar todos los permisos de servicio de un servicio determinado (ejecutar como administrador):

Directamente, forzado:

```
predesys-server serviceperms del -f -sid [service-id]
```

Interactivamente, confirmación necesaria:

```
predesys-server serviceperms del -sid [service-id]
```

- Borrar todos los permisos de servicio de un grupo de usuarios determinado (ejecutar como administrador):

Directamente, forzado:

```
predesys-server serviceperms del -f -gid [user-group-id]
```

Interactivamente, confirmación necesaria:

```
predesys-server serviceperms del -gid [user-group-id]
```



# Capítulo 13

## Cómo crear un servicio de Predesys

Un servicio de Predesys no es más que un script de Python que debe implementar una función con unos parámetros de entrada y tipo de salida concretos. Esta función varía en función del tipo de servicio que quiera implementar (ver sección *Arquitectura de Predesys* del capítulo *Arquitectura*). Veamos cómo tiene que ser esta función en cada caso:

- Para servicios automáticos y servicios de usuario sin autenticación:

```
def run(args)
```

Donde *args* es una lista (de cadenas de texto) de los identificadores de los dispositivos detectados.

- Para servicios de usuario con autenticación:

```
def run(userId, args)
```

Donde *userId* es el identificador del usuario que ha solicitado ejecutar el servicio (una cadena de texto) y *args* es una lista (de cadenas de texto) de los identificadores de los dispositivos detectados.

Todos los servicios tienen acceso a la API de Servicios de Predesys (un módulo de Python), que ofrece un acceso limitado al Núcleo del Servidor. Con esta API, se pueden obtener los usuarios registrados en el sistema, formatear un mensaje para que se envíe a través de alguno de los Radares a alguno de los dispositivos detectados, obtener los dispositivos que están registrados en el sistema...

Una vez terminado el servicio, para añadirlo al Servidor, tan sólo hay que ejecutar como administrador la orden diseñada a tal efecto (ver sección *Manejo del Servidor* del capítulo *Uso y Configuración*).



# Bibliografía

- [1] C. Commons, “Licencia reconocimiento-compartirigual 3.0.” <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/legalcode.es>.
- [2] F. S. Foundation, “Gnu lesser general public license 3.0.” <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-3.0-standalone.html>.
- [3] P. S. Foundation, “Python programming language.” <http://www.python.org>.
- [4] BluLabs, “Blukit.” <http://www.blulabs.es>.
- [5] G. R. Me, “Geo remind me.” <http://www.georemindme.com>.
- [6] L. Cassioli, “Powerwarning.” <http://code.google.com/p/powerwarning>.
- [7] A. Kumar, “Bluehoc.” <http://bluehoc.sourceforge.net>.
- [8] C. Liechti, “Pyserial.” <http://pyserial.sourceforge.net>.
- [9] A. Laurie, “Rfidiot.” <http://http://rfidiot.org>.
- [10] A. Venkataramani and J. Tourrilhes, “Java socket interface for infrared communication.” [http://www.hpl.hp.com/personal/Jean\\_Tourrilhes/IrDA/Java.html](http://www.hpl.hp.com/personal/Jean_Tourrilhes/IrDA/Java.html).
- [11] Wikipedia, “Cocomo.” <http://es.wikipedia.org/wiki/COCOMO>.
- [12] Wikipedia, “Requisito funcional.” [http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_funcional](http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_funcional).
- [13] Wikipedia, “Caso de uso.” [http://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso).
- [14] Wikipedia, “Requisito no funcional.” [http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_no\\_funcional](http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_no_funcional).
- [15] Wikipedia, “Requisito (sistemas).” [http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_%28sistemas%29#An.C3.A1lisis\\_de\\_requisitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_%28sistemas%29#An.C3.A1lisis_de_requisitos).
- [16] Wikipedia, “Computación distribuida.” [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas\\_Distribuidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_Distribuidos).
- [17] P. Technologies, “Deploying a distributed system.” <http://blog.palantir.com/2008/10/07/deploying-a-distributed-system/>.
- [18] Wikipedia, “Cliente-servidor.” <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>.