

# Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4

## Título: Plugin de calendario para la arquitectura definida en el proyecto ADUANA.

---

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

**Autor(es):**

---

Yenisleidys Gutiérrez Fernández  
Yenier García Pila

**Tutor(es):**

---

Msc. Julio Cesar Diaz Vera

Ciudad de la Habana

Mayo 2010

# ***Declaración de autoría***

---

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Yenisleidys Gutiérrez Fernández**

---

Firma del Autor

**Yenier García Pila**

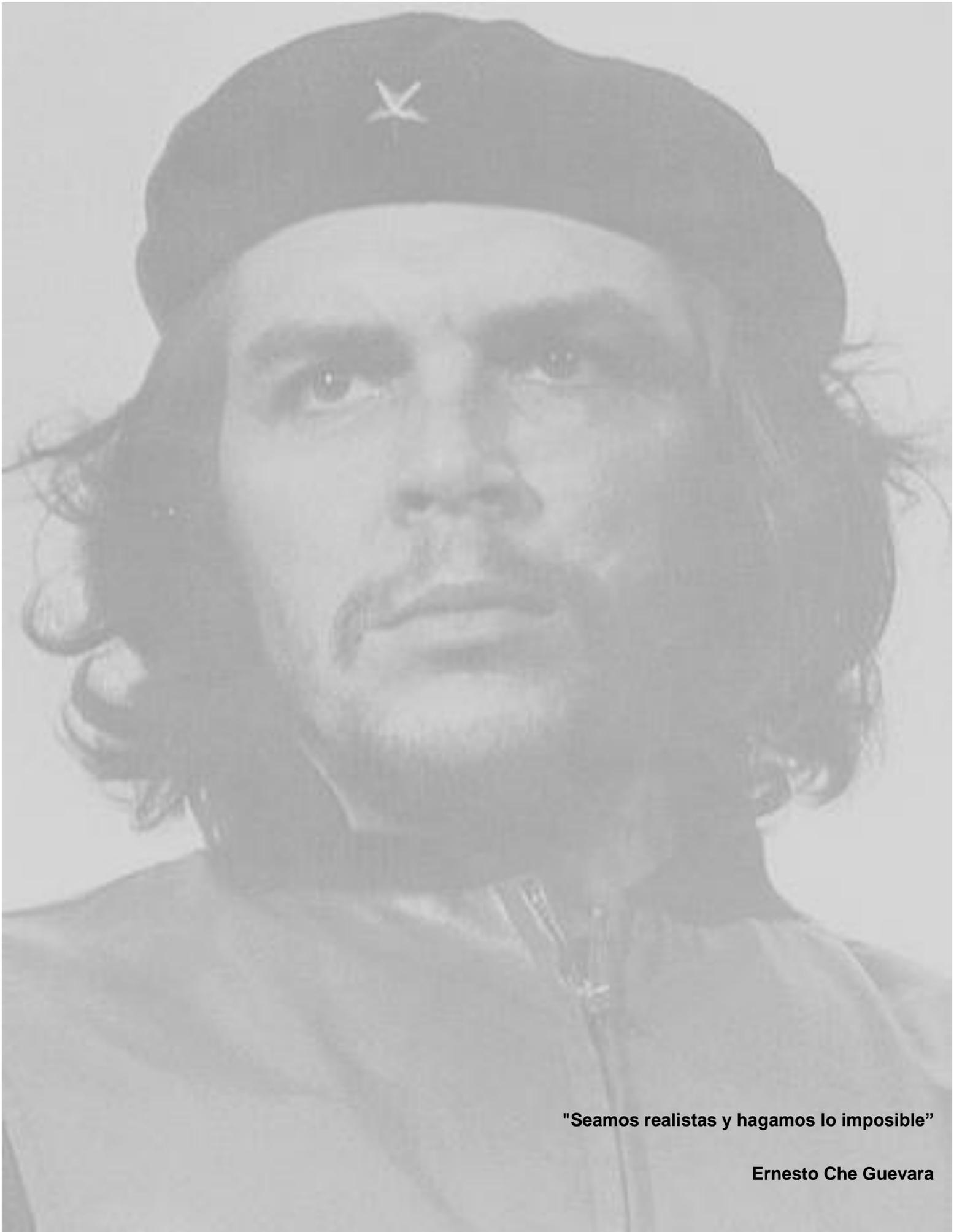
---

Firma del Autor

**Msc. Julio Cesar Díaz Vera**

---

Firma del Tutor



**"Seamos realistas y hagamos lo imposible"**

**Ernesto Che Guevara**

# Agradecimientos

---

Quiero agradecer primeramente a mis padres, que han sabido desde siempre guiarme siguiendo mis pasos, que me han dado su apoyo y nunca me han fallado ni lo harán, a ellos que me han enseñado que no existe nada imposible cuando uno se lo propone, es esta la manera que tengo de retribuirle tanto sacrificio realizado.

A mis abuelos; mima, pipo, los cuales han estado a mi lado desde que di mis primeros pasos; ellos que me han apoyado en las buenas y en las malas les agradezco parte de lo que soy, los quiero muchísimo y siempre los llevo en el corazón.

A mi hermanito que siempre ha estado a mi lado brindándome todo su apoyo incondicional y por ser tan bueno y cariñoso conmigo.

Al gran amor de mi vida, el que ha compartido conmigo los más hermosos momentos. Humberto gracias por tu apoyo, dedicación y más que eso por confiar siempre en mí.

A mi tío Luis el cual me ayudó a decidir tomar este camino que estoy terminando de cruzar. Gracias por apoyarme y ayudarme a tomar las decisiones correctas.

A mi tía la cual me ha brindado su amor infinito y ha tomado este sueño como parte de los suyos.

A mis eternos amigos de la universidad Carmen Adriana, Liset, Yenier, Javier y Yoidel quienes me han ayudado en la carrera desde que los conozco, ojalá nunca nos separemos, esos amigos con los que sé que siempre podré contar y que no me fallarán a pesar de lo difícil de las circunstancias

A mis compañeros de aula; a todos ellos que son mi otra familia y con los cuales salí victorioso en el transcurrir de estos años. A los cuales no podré olvidar. A todos, gracias por los momentos agradables que hemos pasado juntos; nunca los olvidaré.

A mi tutor por su comprensión y ayuda incondicional, que sin él nada de esto hubiera sido realidad, el que siempre estuvo con nosotros para lo que fuera necesario.

Gracias

Yenisleidys Gutiérrez Fernández.

*La vida es un largo camino que trazar, donde surgen numerosos obstáculos; y por cada uno, una meta que superar. Metas tan difíciles, que es necesaria la ayuda de amigos y familiares para poderlas alcanzar. Solo un superhombre, es capaz de lograrlo sin tal influencia; pero ya los súper, están pasados de moda.*

*Quiero agradecer todo el apoyo y la influencia que he recibido, principalmente la de mis padres. Ellos, ejemplos de superación, que no escatimaron esfuerzos, amor ni dedicación en mis estudios, son los responsables de todos mis logros. A ellos que tanto apoyo me han dado, que orgullosos siempre han estado, quiero extenderles mi eterno agradecimiento, todo mi amor.*

*A mi hermano, que siempre ha sido mi mentor, mi guía, mi profesor, mi consejero. Junto con mis padres, me ha enseñado que es la humildad, el respeto, el amor a las pequeñas cosas, el amor a esta revolución. Gracias mi herma, te has esmerado.*

*A mis abuelos que me han regalado todo el amor y cariño del mundo, que siempre me han hecho saber el orgullo que sienten por mí.*

*A mi abuelo Clemente, que la vida no lo dejó disfrutar de este momento a mi lado, agradecerle todo su cariño y amor donde quiera que esté.*

*A mis tías, mi prima, mi primo, mi cuñada, a toda la familia mi eterno agradecimiento.*

*¿Qué decir de mis increíbles amigos de la Universidad? A Yení, Carmita, Liset, Yoidel, Javier, sin ellos, ¿qué fuese de esto? Los quiero todo un mundo. Los tendré siempre en mi pensamiento, con ellos siempre contaré. Ojalá que la distancia no nos separe.*

*Agradecer a todos los amigos con los cuales he compartido, Damián, Leosdeny, los Robertos, Jenny, a aquellos que han reído y disfrutado algún momento de mi compañía. A mis amigos y compañeros de trabajo y proyecto, que tanto se han preocupado, en especial a Boris y Yasel que tanta ayuda me brindaron.*

*A mis amigos de la vida, Jorge y Omar, que gran significado han dado a mi juventud.*

*A mi tutor, por toda la paciencia, dedicación y ayuda que ha puesto en este trabajo. Gracias por estar presente y por todos los buenos momentos que pasamos.*

*A todos, gracias...*

*Yenier García Píla*

# ***Dedicatoria***

---

*A mis padres, quienes con su apoyo incondicional y amor han sabido guiarme para poder lograr mis sueños. A mi hermano, a mis abuelos, a mi compañero y a toda mi familia en general y a mis amigos que me apoyan y ayudan muchísimo para conseguir mis objetivos.*

*Yenisleidys Gutiérrez Fernández.*

*Mis padres que lo han dado y sacrificado todo por mi superación, que me han guiado siempre por el buen camino, de los que nunca me ha faltado amor, orgullo y comprensión, y sobre todo, apoyo en todas mis decisiones, a ellos dedico este trabajo. A mi hermano que tanto me ha ayudado en mis estudios, siempre preocupado. A mis abuelos siempre orgullosos de su nieto. A los amigos que siempre han estado a mi lado y a mis compañeros de trabajo y proyecto, que han sido una gran ayuda en este camino.*

*Yenier García Pila.*

# *Resumen*

---

La planificación es una tarea inherente a los sistemas de gestión, especialmente si estos gestionan el capital humano. CERES<sup>1</sup> como plataforma integral para la gestión del capital humano requiere de capacidad de planificación de las actividades referentes a este ya que para ello resulta deseable contar con un mecanismo de gestión de calendarios personales y colectivos que extiendan las potencialidades del sistema en cuestión. Este trabajo propone el desarrollo de una herramienta genérica de gestión de calendarios que acoplada a la arquitectura de dominio específico utilizada en los desarrollos del polo Sistemas Tributarios y de Aduanas, les permita ubicar en calendarios las actividades objeto de control, agregando la capacidad de comunicarse con la mayoría de la interfaces de calendarios disponibles tanto libres como propietarias.

PALABRAS CLAVE: calendario, iCalendar, planificación.

# *Tabla de contenido*

---

Declaración de autoría .....	1
Agradecimientos.....	2
Dedicatoria .....	4
Resumen .....	5
Índice de figuras .....	10
Índice de tablas.....	11
Introducción .....	12
Capítulo #1: Fundamentación teórica .....	15
1.1 Introducción .....	15
1.2 Calendarios .....	15
1.3 Estándares para el intercambio de información de Calendarios .....	16
1.3.1 vCalendar.....	16
1.3.2 iCalendar.....	18
1.3.3 hCalendar .....	19
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....	20
1.4.1 Microsoft Office Outlook 2007.....	21
1.4.2 iCal .....	22
1.4.3 Korganizer.....	23
1.4.4 Google Calendar .....	23
1.4.5 Yahoo Calendar .....	24

1.4.5 Zimbra Calendar .....	25
1.4.7 Sunbird.....	26
1.5 Planificación de tareas.....	28
1.6 Características comunes entre las Herramientas Gestoras de Calendarios.....	28
1.6.1 Crear calendario .....	28
1.6.2 Gestionar evento .....	29
1.6.3 Gestionar tareas .....	29
1.6.4 Gestionar citas.....	30
1.6.5 Vista en miniatura de la vista mes del calendario.....	31
1.6.6 Múltiples vistas de calendario .....	31
1.6.7 Varios calendarios .....	31
1.6.8 Visualizar varios calendarios.....	31
1.6.9 Importar y exportar calendarios.....	32
1.6.10 Publicar calendarios en la web .....	32
1.6.11 Imprimir calendarios .....	32
1.6.12 Buscadores .....	33
1.6.13 Enviar calendario a través de correo electrónico.....	33
1.7 Visualización de los calendarios .....	33
1.8 Conclusiones.....	35
Capítulo #2: Propuesta de solución.....	36
2.1 Introducción .....	36
2.2 Marco de Trabajo del Sistema .....	36
2.2.1 WEB 2.0, Tendencia de Desarrollo Web.....	36

2.2.2 PHP, Lenguaje de programación .....	37
2.2.3 Oracle, Sistema de Gestión de Base de Datos.....	38
2.2.4 Symfony, Framework Arquitectónico.....	38
2.2.5 Propel, Persistencia de los Datos .....	39
2.2.6 Ext JS, Presentación y Comunicación .....	39
2.2 Requisitos funcionales.....	40
2.2.1 Ver calendario .....	40
2.2.2 Gestionar calendario .....	40
2.2.3 Eliminar calendario.....	41
2.2.4 Importar calendario.....	41
2.2.5 Exportar calendario .....	41
2.2.6 Gestionar Regla .....	41
2.2.7 Asignar Regla a Calendario .....	41
2.2.8 Gestionar Excepción .....	42
2.2.9 Asignar Excepción a Calendario.....	42
2.2.10 Asignar Excepción a Regla .....	42
2.3 Modelo de Datos .....	42
2.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	44
2.5 Funcionamiento del sistema. Interacción con el usuario.....	45
2.6 Estructuras de clases del sistema.....	47
2.7 Estructura de iCalendar .....	49
2.7.1 Tipo de contenido de iCalendar .....	50
2.7.2 Estructura del fichero iCalendar.....	50

2.7.3 Estructura seleccionada para la implementación en el sistema .....	53
2.8 Conclusiones.....	54
Capítulo #3: Validez de la solución .....	55
3.1 Introducción .....	55
3.2 Tipo de prueba a realizar .....	55
3.3 Entorno de prueba.....	56
3.4 Clases de prueba.....	56
3.4.1 Prueba de interfaz .....	57
3.4.2 Prueba de validación .....	58
3.4.2.1 Pantalla Gestionar Calendario .....	58
3.4.2.2 Pantalla Gestionar Regla.....	58
3.4.2.3 Pantalla Gestionar Excepción .....	59
3.4.2.4 Pantalla Importar Calendario .....	60
3.4.2.5 Pantalla Exportar Calendario .....	61
3.4.3 Prueba de cubrimiento.....	61
3.4.4 Prueba de integridad de la información.....	62
3.4.5 Prueba de rendimiento.....	62
3.5 Conclusiones.....	62
Conclusiones.....	63
Recomendaciones .....	64
Anexos .....	65
Bibliografía.....	72
Glosario de términos .....	73

# Índice de figuras

---

Figura 1: Modelo de datos del sistema .....	44
Figura 2: Modelo de casos de uso del sistema .....	45
Figura 3: Interacción del usuario con el sistema .....	47
Figura 4: Implementación del Patrón MVC por Symfony .....	48
Figura 5: Diagrama de clases del análisis con estereotipos Web .....	49
Figura 6: Volumen de referencia en internet de las herramientas gestoras de calendario objeto de estudio .....	65
Figura 7: Volumen de referencia en internet de las herramientas gestoras de calendario objeto de estudio por regiones, ciudades e idiomas .....	66
Figura 8: Volumen de referencia en internet de iCalendar y vCalendar .....	66
Figura 9: Volumen de referencia en internet de iCalendar y vCalendar por regiones, ciudades e idiomas .....	67

# Índice de tablas

---

Tabla 1: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Calendario.....	58
Tabla 2: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Regla .....	59
Tabla 3: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Excepción .....	60
Tabla 4: Pruebas Realizadas en el caso de uso Importar Calendario .....	60
Tabla 5: Pruebas Realizadas en el caso de uso Exportar Calendario.....	61
Tabla 6: Descripción de las propiedades iCalendar a implementar en el sistema. ....	68
Tabla 7: Descripción de los atributos de las propiedades EXRULE y RRULE de iCalendar a implementar en el sistema.....	69

# *Introducción*

---

En la última década se ha transformado el concepto de “Administración de Personal”, con la carga administrativa y burocrática que este implica, en algo moderno y eficaz que suele denominarse Administración o Gestión de Recursos Humanos.

La GRH<sup>4</sup> es un proceso dirigido al desarrollo organizacional. Con el objetivo de promover una relación de cooperación entre los directivos y los recursos humanos, al mismo tiempo se orienta a la elaboración de políticas para lograr que se sientan comprometidos con los objetivos organizacionales.

Este proceso permite a las organizaciones reorientarse en función de las debilidades y fortalezas de los activos intangibles. La gestión del capital humano se orienta esencialmente al desarrollo del valor intangible de los recursos humanos, mientras la gestión de recursos humanos dirige uno de sus subsistemas. Este tiene gran importancia para las organizaciones, debido al desarrollo integral de políticas dirigidas a un mejor desempeño de los recursos humanos mediante la ejecución de diversas actividades.

CERES como plataforma que se está desarrollando como parte del sistema para la Aduana General de la República requiere de capacidad de planificación de las actividades referentes a este como la programación de las tareas de un grupo determinado de trabajadores que tienen una labor en común, del programa de evaluaciones a llevar, controlar las incidencias de los trabajadores para poder vincularlas a la pre-nómina de cada uno, crear la agenda del trabajador así como gestionar los eventos de estos. Funcionalidades que gestionan la planificación del personal de la AGR<sup>2</sup>, que implican la implementación de un nivel de planificación para su correcta aplicación.

De manera paralela los desarrollos que se llevan a cabo en el polo de sistemas tributarios de La Universidad de las Ciencias Informáticas con vistas a la automatización de la AGR también han enunciado un grupo de requerimientos para cuya implementación se requiere dotar a la aplicación global con capacidad para manejar calendarios.

Los calendarios tuvieron su origen a partir de la evolución cultural en los antiguos pueblos del Oriente, dando surgimiento al sistema cronológico actual. El calendario es un sistema de medida del tiempo para las necesidades de la vida civil, con la división del tiempo en días, meses y años. Tienen una gran importancia en todos los procesos de planificación tanto personales como de grandes empresas triunfadoras que deben sus logros a la organización eficiente de sus procesos.

Los Recursos Humanos son un factor determinante para la obtención de buenos resultados tanto en la AGR como en cualquier otra organización. Los RRHH<sup>3</sup> son decisivos en todos y cada uno de los elementos que componen una entidad y es muy necesario lograr su eficaz gestión por los directivos. La GRH se encarga de incrementar las potencialidades humanas. Es el conjunto de técnicas, procedimientos y actividades para garantizar la disponibilidad del potencial humano, su comportamiento activo, creativo, satisfecho, motivado y comprometido con la misión y estrategia de la organización.

Hasta el momento no se conoce de un mecanismo para acoplar a la arquitectura de dominio específico definida en el trabajo de diploma de José Antonio Cobo Rodríguez (1) cuya base radica en la utilización de los frameworks<sup>5</sup> Symfony EXTjs, o una solución de gestión de calendarios que permita manejar eficazmente el grupo de requisitos asociado a la planificación de eventos que han sido detectados en el desarrollo del sistema CERES.

**El problema a resolver** parte de la necesidad de facilitar el desarrollo de los requisitos que implican planificación dentro del sistema CERES.

**El Objeto de Estudio:** Gestión y planificación de actividades a partir de calendarios de usuarios.

**El Campo de Acción:** Proceso de gestión de calendarios en los proyectos del polo sistemas tributarios, específicamente en CERES aplicando estándares de intercambio de datos.

**El Objetivo** principal de este trabajo es desarrollar un plugin para la arquitectura de dominio específico utilizada en los desarrollos del polo Sistemas Tributarios y de Aduanas que permita gestionar calendarios.

Con la realización de este trabajo se esperan los siguientes **Resultados**:

- Plugin para Symfony que permita utilizar esta herramienta en toda plataforma que utilice este framework.
- Visualizador de calendarios para el trabajo con calendarios normados por el estándar para el intercambio de información de calendarios iCalendar.

Y para dar cumplimiento a estos resultados se deben cumplir las siguientes **Tareas**:

- Analizar del comportamiento de gestores de calendarios existentes.
- Seleccionar de un estándar de intercambio de información y comunicación entre calendarios.
- Implementar una herramienta estandarizada.
- Investigar acerca de las plataformas utilizadas para la implementación de herramientas de este tipo.

El presente trabajo se compone de tres capítulos:

Capítulo 1: Es la fundamentación teórica del trabajo, aquí se exponen algunos conceptos importantes para el correcto entendimiento de la solución propuesta como son los diferentes estándares para la comunicación de calendario. Se realiza un análisis de algunas de las diferentes herramientas gestoras de calendario existentes en el mundo.

Capítulo 2: En este capítulo se hace referencia a los Requisitos Funcionales con los cuales debe cumplir el sistema. Se hace una propuesta para las aplicaciones desarrolladas por el Polo Sistemas Tributarios y de Aduanas explicando sus características más importantes.

Capítulo 3: Se adentra en la demostración de la validez de la solución propuesta entrando en los detalles más importantes a tener en cuenta. Se muestra cómo se cumplieron los requisitos funcionales planteados en el capítulo anterior mediante diferentes pruebas que se le realizaron al sistema.

# ***Capítulo #1: Fundamentación teórica***

---

## ***1.1 Introducción***

Como una de las propuestas de solución a la problemática planteada en la introducción de este trabajo se pensó en un plugin de calendario para la arquitectura de dominio específica definida del proyecto ADUANA ya que permite integrar este sistema de gestión de calendarios a cualquier aplicación o sistema que utilice esta arquitectura. Por tanto en este capítulo se pretende abordar los aspectos y conceptos relacionados que se deben tener en cuenta para el desarrollo de este tipo de herramientas. Se desarrolla el análisis de las aplicaciones existentes y tendencias actuales utilizadas en productos de este tipo. Se presentan las metodologías de desarrollo existentes, pretendiendo dejar sentadas las bases teóricas para el correcto análisis y diseño del software. En este capítulo además se muestra como se visualizará el calendario y el marco conceptual en el que estará integrado

## ***1.2 Calendarios (2)***

El calendario tuvo su origen en la necesidad de los pueblos, aún de aquellos cuyo nivel cultural era muy primitivo, de dividir el tiempo, inicialmente por fines religiosos y después por fines civiles. Esta división estuvo basada en fenómenos naturales, principalmente astronómicos, como podemos advertir si consideramos que las divisiones más importantes del calendario, el año, el mes y el día, corresponden, teóricamente, al tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor del Sol, la Luna en dar un giro completo alrededor de la Tierra, y ésta en dar un giro sobre su propio eje.

El calendario que se utiliza en la vida cotidiana está basado en el romano, el cual en un principio era sólo de diez meses dejando un espacio vacío de sesenta días al final del año correspondiente a la estación muerta del invierno y, posteriormente, probablemente durante la época etrusca, bajo el reinado de Numa, se constituyó el calendario de doce meses.

Con el avance de las tecnologías y la necesidad de llevar el control de tareas surgen los calendarios de tareas. Estos permiten programar las mismas durante un tiempo así como recordatorios de actividades y difusión de estas. En fin, los calendarios permiten definir los días de trabajo y las horas de todo un proyecto, los grupos de recursos, cada recurso individualmente y las tareas. Estos ofrecen múltiples ventajas ya que contienen eventos que pueden ser vistos por usuarios individuales, sus grupos definidos y por sus cursos. Incluyen una fecha límite en tareas, foros, cuestionarios, etc. En general este facilita la planificación de todos los recursos a cualquier nivel o lugar que se quiera usar.

### ***1.3 Estándares para el intercambio de información de calendarios***

La capacidad de compartir información de calendario entre diferentes aplicaciones y a través de las fronteras de la red se ha convertido en una necesidad de negocio importante, por esto un número creciente de organizaciones buscan maneras de aprovechar sus inversiones en aplicaciones de colaboración.

Actualmente existen una gran gama de herramientas gestoras de calendario que en sus inicios no tenían comunicación entre sí; pero en la actualidad, debido al gran avance de la tecnología, existen diferentes estándares definidos a nivel internacional que permiten la comunicación entre estas herramientas. En este epígrafe se muestra una descripción de cada uno de estos estándares.

#### ***1.3.1 vCalendar (3)***

Un Intercambio de Datos Personales se produce cada vez que dos o más personas se comunican, ya sea en una empresa o el contexto personal, cara a cara, o en el espacio y el tiempo. Estos intercambios incluyen con frecuencia el intercambio de información informal, tales como tarjetas de negocios, números de teléfono, direcciones, fechas y horas de citas, etc. El aumento del PDI<sup>6</sup> con la electrónica y las telecomunicaciones contribuye a que la información fluya con rapidez y precisión, y a que se pueda almacenar, organizar y encontrar fácilmente cuando sea necesario.

El Versit Consorcio fue una iniciativa de desarrollo de múltiples proveedores de la comunicación y las industrias de informática, fundada por Apple, AT & T, IBM y Siemens. La visión Versit era para permitir la comunicación y diversos dispositivos informáticos, aplicaciones y servicios de proveedores de la

competencia para interoperar en todos los ambientes. El Consorcio Versit se disolvió a finales de 1996, después de la entrega del control de la vCard<sup>7</sup> para el Consorcio de correo de Internet.

El Consorcio Versit completando la definición de tal especificación que permite el intercambio abierto de información PDI se encuentra típicamente en aplicaciones de calendario y planificación. Define un formato de calendario para la información personal y de programación: vCalendar. Este formato representa un esfuerzo importante de la industria para proporcionar interoperabilidad entre grupos de mensajería electrónica de servicios, calendarios y programación de aplicaciones tales como: Administradores de Información Personal, aplicaciones de planificación de grupo de la empresa y las nuevas aplicaciones de calendario servicios de Internet.

La especificación vCalendar se adecua como formato de intercambio entre las aplicaciones o sistemas. El formato se define independiente del método particular utilizado para su transporte. El transporte de este intercambio podría ser un sistema de archivos, de punto a punto de redes telefónicas públicas, el transporte por cable de red, o algún tipo de transporte sin cables.

Antes de la introducción de la especificación de vCalendar, los usuarios de estas aplicaciones solían tener una re-clave de la información original, transcribiendo a menudo desde el primer día los planificadores de papel, pedazos de papel o mensajes de correo electrónico. Con la llegada de la especificación de vCalendar, esta información se puede intercambiar de forma automatizada y consistente.

La especificación vCalendar captura la fecha y hora. La especificación de todos esos valores en un vCalendar se definen en términos de la norma internacional para la representación de fechas y horas, ISO<sup>8</sup> 8601.

El uso de este estándar garantiza la comunicación en todas partes del mundo, incluso los que pueden utilizar otra fecha, la hora y los formatos de zona horaria. El formato utilizado en la especificación de vCalendar para la identificación de idiomas y juegos de caracteres se basa en las actuales normas ISO y IETF<sup>9</sup>.

El vCalendar tiene aplicación directa a los usuarios de forma que pueda utilizar la información de calendario en la red de trabajo. Organizaciones en Internet también pueden utilizar el formato vCalendar para automatizar la publicación de la información del calendario de sus páginas principales. El vCalendar puede ser empleado para enviar los datos de calendario y planificación en un mensaje de correo electrónico. Además, el vCalendar puede ser utilizado en el transporte inalámbrico, como de infrarrojos para la transferencia de calendario y programación de información entre los asistentes a la reunión.

El vCalendar puede ser utilizado como un adjunto de correo electrónico tipo de calendario y planificación de la información. Una lista de distribución de los individuos pueden enviar un archivo adjunto vCalendar a un mensaje de correo electrónico MIME<sup>10</sup>. El beneficiario recibe un archivo adjunto vCalendar pudiendo transferir la información de calendario y planificación de su PIM o aplicación de calendario de grupo.

### ***1.3.2 iCalendar (4)***

iCalendar fue creado por la Internet Engineering Task Force de calendario y programación del Grupo de Trabajo (presidido por el Anik Ganguly de Open Text Corporation), y fue escrito por Frank Dawson de Lotus Development Corporation y de Derik Stenerson de Microsoft Corporation. iCalendar está fuertemente basado en el anterior vCalendar por el Consorcio de Correo de Internet.

La especificación iCalendar, introducida en 1998 (actualizada en 2009), estaba destinada a mejorar el nivel de interoperabilidad entre los distintos calendarios y la programación de aplicaciones y sistemas. iCalendar se basa en el trabajo previo de vCalendar 1.0 y define un tipo de contenido MIME para el intercambio de calendario y programación de información con apoyo para las operaciones tales como solicitar y responder a las actividades de la reunión, tareas pendientes o entradas del diario

iCalendar es un estándar para el intercambio de información de calendarios. El estándar también se conoce como "iCal", debido al nombre del programa de Apple Computer, que fue la primera aplicación en implementarlo. iCalendar es un formato de archivo informático que permite a los usuarios de Internet enviar las solicitudes de reuniones y tareas a otros usuarios de Internet por correo electrónico

o compartir archivos con la extensión.ics. Es utilizado y apoyado por un gran número de productos. Está diseñado para ser independiente del protocolo de transporte.

La reaparición de la nueva propiedad de identificación permite a los casos individuales de calendario estar unidas entre sí y la recurrencia con gran poder de manejo de excepciones. iCalendar cuenta con el apoyo adecuado para las zonas de tiempo y puede representar exactamente las entradas en la hora local, y la hora local con una zona de tiempo especificado. Esto es particularmente importante para repetir entradas que pueden abarcar un día de ahorro. iCalendar apoya normas como repetir con una frecuencia de segundos, minutos y horas. Este tipo de normas de repetición no se puede representar en vCalendar.

Para los consumidores, la adopción de iCalendar se traducirá en una mejor interoperabilidad entre los dispositivos y plataformas que les permitirá sincronizar los datos con facilidad entre múltiples dispositivos y servidores, y ver el mismo conjunto de información desde cualquier localización.

Los vendedores de sistemas operativos móviles y fabricantes de dispositivos se benefician con la adopción más amplia de iCalendar. Para los operadores móviles, las soluciones que son más fiables se traducirán en un aumento de uso de acceso al calendario y la sincronización, que debe demostrar en aumento de ingresos por datos.

Calendario Mobile es algo que los usuarios quieren, pero tiene que ser algo en que se pueda confiar. La industria de telefonía móvil debe superar los problemas actuales relacionados con la interoperabilidad. El punto de partida para ello es la adopción generalizada de la iCalendar.

### ***1.3.3 hCalendar*** (5)

hCalendar es un microformato pensado para calendarios y eventos (basado en el estándar de iCalendar). Es válido para HTML<sup>11</sup>, XHTML<sup>12</sup>, XML<sup>13</sup> y RSS<sup>14</sup>. Es un estándar para mostrar una representación semántica en XHTML de la información de un calendario en formato iCalendar acerca de un evento, en páginas web, usando las clases de HTML.

Los microformatos son un conjunto de convenciones abiertas basadas en los datos existentes y las normas ampliamente adoptadas para incrustar la semántica para los dominios de problemas específicos legibles de documentos XHTML. Estos constituyen a lo que se ha denominado la web semántica en minúsculas.

Los microformatos se han diseñado con la modularidad de la mente y evitando dependencias innecesarias de los recursos externos (como la URL<sup>15</sup> de la página de acogida), que pueden ser fácilmente incorporados en cualquier contenido XHTML. También es fácil de componer microformatos usando otros microformatos.

Debido a que los microformatos aprovechan XHTML, pueden ser dirigidos y manipulados desde JavaScript<sup>16</sup> y DOM<sup>17</sup>. Una aplicación de esto puede verse en la extensión de Firefox<sup>18</sup> de Mozilla<sup>19</sup>, en las colas de exportación que apoya la detección y la exportación de los convenios de microformatos de una página web.

Después del análisis realizado a los estándares para la visualización y el intercambio de información de calendarios se decidió que para la visualización de los mismos no se utilizaría hCalendar ya que este estándar no puede acoplarse a la arquitectura definida para el proyecto. Para el manejo de información de los calendarios fuera del sistema se decide emplear el estándar iCalendar ya que además de ser el más referenciado a nivel mundial a través de los años (ver Anexo II), permite la integración de código no estándar para uso específico de las distintas herramientas, manejando información no recogida en la especificación del propio estándar, definición de zonas horarias, programación de repeticiones detalladas por horas, minutos y segundos, y de fácil interpretación por parte de las restantes herramientas gestoras de calendario.

## ***1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción***

En el mundo existen diferentes sistemas o herramientas para la gestión de calendarios que pueden estar relacionadas o tributando a sistemas de planificación para la gestión de Capital Humano, los cuales logran llevar a cabo una planificación tanto laboral como personal, registrando datos históricos de tareas llevadas

a cabo, no realizadas, aplazadas, etc., siendo estos datos de gran interés para la evaluación de trabajadores y confección de sus nóminas salariales. Entre los cuales se encuentran:

#### ***1.4.1 Microsoft Office Outlook 2007 (6)***

Microsoft Outlook es un programa de organización ofimática y cliente de correo electrónico de Microsoft, y forma parte de la suite Microsoft Office. Con el paso de los años ha presentado varias versiones dándole mejoramiento a la programación de calendarios del cliente o usuario, con la novedad en su versión del año 2007 de permitir compartimiento de calendarios o información de los mismos, utilizando el estándar internacional para la comunicación entre calendarios, dando la posibilidad de integrar con otra herramientas utilizadas con este fin.

Este calendario permite la gestión de varios calendarios a la vez, visualización de varios calendarios todos estos identificados por colores, compartimiento de calendario dando la opción de publicarlos en la web, enviarlo por correo, salvarlo en un fichero externo (extensión .ics) con el objetivo de trasladarlo o ejecutarlo con otros gestores así como integrarlos para facilitar el compartimiento de los mismos. Además de estas opciones brinda la posibilidad de programar eventos, tareas, citas y lanzar convocatorias de grupo a las cuales permite establecer una prioridad e identificarlas con colores.

Este gestor entre sus múltiples opciones permite añadir evento en el cual a la hora de su creación hay que tener en cuenta que puede hacerse desde la vista de calendario o desde una opción general recogiendo los datos del asunto, descripción, fecha y hora inicio, fecha y hora fin del mismo, además de especificar la categoría o ámbito y prioridad. Este permite la programación de una alarma con tiempo de antelación para el aviso de la ejecución próxima del evento. En esta acción se puede establecer una periodicidad, de la misma hay que especificar una recurrencia en la cual hay que especificar fecha y hora de inicio, fecha y hora fin, esta última siendo opcional para el usuario; además brinda la posibilidad de seleccionar la frecuencia en la que se repetirá el evento la cual está dividida en una repetición diaria, semanal, mensual, anual y cada una de estas con sus especificaciones respectivamente. Se puede también seleccionar la cantidad de veces que se quiere repetir el evento, característica opcional para el usuario, a su vez se le puede detallar la duración de la misma.

Este gestor de calendario trae consigo integrado la opción de añadir tareas la cual puede hacerse desde una opción general recogiendo los datos tales como asunto, descripción, fecha y hora inicio, fecha y hora fin de la tarea. Esta acción a su vez trae consigo la opción de alarma con tiempo de antelación para el aviso de ocurrencia de la misma, una periodicidad en la cual hay que detallar fecha y hora de inicio, fecha y hora fin, esta última opcional para los usuarios que utilicen la aplicación, además de una frecuencia que estará dividida en diaria, semanal, mensual, anual, cada uno con sus especificaciones), repeticiones las cual es opcional también para los usuarios, categoría o ámbito, duración y cumplimiento el cual estará dado por proceso no iniciado o cumplido.

Además de todas las anteriores opciones que engloba este gestor también trae incluida la posibilidad de añadir citas las cuales pueden hacerse desde una opción general teniendo en cuenta datos tales como asunto, descripción, fecha y hora inicio, fecha y hora fin de la misma, categoría o ámbito y prioridad. Trae consigo la opción de alarma con tiempo de antelación como método de aviso de ocurrencia de la misma, periodicidad en la cual hay que especificar fecha y hora de inicio, fecha y hora fin esta última opcional para los usuarios, frecuencia la cual estará determinada por diaria, semanal, mensual, anual y cada una de ellas con sus especificaciones, repeticiones que es opcional para los usuarios, duración y por último los citados para la cita.

En general este gestor trae consigo integradas las opciones de búsqueda rápida de fecha, permitiendo buscar una fecha de forma más rápida con un calendario pequeño separado por meses con sus días. Brinda vistas por días (va a estar separada por horas permitiendo agregar eventos y citas desde la propia vista), semanas (está separada por semanas permitiendo agregar eventos y citas desde la propia vista) y meses (esta muestra la vista clásica de calendarios permitiendo agregar eventos y citas desde la propia vista).

### **1.4.2 iCal (7)**

iCal es una aplicación de calendario personal hecha por Apple Inc. Que se ejecuta en el sistema operativo Mac OS X<sup>24</sup>. Está integrado con MobileMe, por lo que los calendarios pueden ser compartidos por Internet. También se pueden compartir calendarios a través del protocolo WebDAV<sup>22</sup>. iCal es un programa de Apple<sup>23</sup> que permite a los usuarios que administren múltiples calendarios y las

compartan a través de Internet. Permite crear y administrar actividades grupales o individuales, o múltiples calendarios. Posibilita publicar calendarios en Internet para que colegas, amigos y familiares puedan observarlos. Permite la actualización automática vía Internet de su calendario para mantenerse al día con fechas laborales y eventos. Permite llevar los calendarios a cualquier lugar dentro de los teléfonos celulares que operan con Bluetooth, dispositivos Palm OS e iPod con iCal. Con él se pueden ver todos los calendarios en una sola ventana o elegir ver sólo los calendarios que desee el usuario. Este brinda la posibilidad de avisar de una cita de varios modos, de alarma o Por e-mail.

### **1.4.3 Korganizer (8)**

Korganizer es un programa de calendario y planificación personal del proyecto KDE. Este proporciona la gestión de eventos, tareas así como alarmas de notificación, importación y la exportación de archivos de calendario. Korganizer trabaja junto a servidores de trabajo en grupo, por ejemplo Kolab, Open-Xchange, OpenGroupware o Citadel. Es personalizable a las necesidades. Permite el intercambio de datos de calendario, de vCalendar y de iCalendar. Este software utiliza además de iCalendar, la versión anterior de este estándar, denominada vCalendar, para tratar los problemas de compatibilidad con aplicaciones que no han evolucionado a iCalendar.

### **1.4.4 Google Calendar (9)**

Google Calendar es una agenda y calendario electrónico desarrollado por Google. Permite sincronizarlo con los contactos de Gmail de manera que se pueda invitarles y compartir eventos. Está disponible desde el 13 de abril de 2006. Los usuarios no están obligados a tener una cuenta de Gmail, sí deben disponer de un Google Account para poder usar el software. Google Calendar el 7 de julio de 2009 dejó su calidad de Beta y pasó a ser producto terminado. La interfaz de Google Calendar es similar a otras utilidades de calendario para escritorio tales como Microsoft Outlook o iCal para Mac OS X.

Este gestor de calendario está estructurado por cuatro vistas. La primera vista, por día, muestra el día dividido en horas con la posibilidad de agregar un nuevo evento de forma rápida directamente desde la vista dando la opción de acceder a los detalles de este y brinda la posibilidad de navegar al próximo

o día anterior. La segunda vista, por semana, muestra la semana dividida en días y estos en horas, con la posibilidad de agregar un nuevo evento de forma rápida directamente desde la vista, dando la opción de acceder a los detalles de este, además posibilita navegar a la próxima o semana anterior. La tercera vista, por mes, muestra la vista clásica de un calendario, con la posibilidad de agregar un nuevo evento de forma rápida directamente desde la vista, dando la opción de acceder a los detalles de este, además brinda la posibilidad de navegar al próximo o mes anterior. La última vista, muestra 4 días divididos en horas donde el primero es el día actual, con la posibilidad de agregar un nuevo evento de forma rápida directamente desde la vista, dando la opción de acceder a los detalles de este y navegar a los 4 próximos o días anteriores. En cada una de las vistas brinda la opción de imprimir el pedazo de programación mostrada.

Google calendar ofrece múltiples opciones entre las que se encuentra crear evento. Para poder llevar a cabo esta acción hay que tener en cuenta el nombre, fecha y hora de inicio, duración, recurrencia la cual está limitada porque no permite hacer programaciones de alta complejidad, fecha fin el cual es opcional para los usuarios, lugar, descripción, recordatorio el cual estará determinado por distintas vías y minutos de antelación y asignación a otras personas.

Otras de las opciones que ofrece es crear tarea, mostrando una ventana con un listado de tareas con la posibilidad de agregar tareas de forma rápida, modificarla o especificar informaciones opcionales, así como visualizarla en las vistas del calendario en un área distinta a la de los eventos. Este gestor brinda la posibilidad de exportar e importar calendarios externos a través del estándar iCalendar y permite visualizar varios calendarios a la vez identificándolos por colores. Esta agenda muestra eventos próximos y trae consigo una búsqueda rápida de fecha la cual busca una fecha más rápida con un calendario pequeño separado por meses con sus días.

### **1.4.5 Yahoo Calendar (10)**

Yahoo calendar es una de las opciones que brinda la mensajería yahoo. Este trae asociado disímiles funcionalidades tales como añadir evento en el cual a la hora de su creación debemos tener en cuenta especificar el nombre del evento, tipo de evento, fecha de inicio, hora de inicio y duración, ubicación, notas, compartir el cual puede ser privado o público, establecer una recurrencia limitada

por no permitir recurrencias complejas, especificar fecha fin y asignar calendario. Estos dos últimos son opcionales para los usuarios. Además permite crear recordatorios, los cuales pueden ser por email, mensajería instantánea o SMS<sup>25</sup>, además contiene informaciones opcionales.

Otra de las opciones que permite es añadir evento rápido en el cual se debe especificar nombre del evento, fecha inicio y hora de inicio. Este gestor permite añadir tareas en la que debemos tener en cuenta título, fecha tope que puede ser opcional o sin definir, prioridad que está definida de 1 a 5, estado de la tarea la cual está definida en proceso, finalizada y no iniciada, compartir que puede ser privado o público y notas.

Yahoo calendar tiene integrado varios tipos de búsquedas tales como búsqueda rápida, búsqueda avanzada, pudiendo hacerse por un filtrado de título, nota y tipo de evento y búsqueda rápida de fecha la cual busca una fecha de forma más rápida con un calendario pequeño separado por meses con sus días. Este calendario da la opción de decidir qué día empieza la semana para cada usuario que haga uso del mismo.

El calendario de yahoo facilita la forma de visualizar la información ya que está estructurado por vistas las cuales dan la opción de agregar eventos en la hora o día específico y la opción de imprimir. Estas vistas son por día (dividida por horas brindando la posibilidad de navegar hacia el día anterior y siguiente), por semana (dividida por días brindando la posibilidad de navegar hacia la semana anterior y siguiente), por mes (vista de calendario clásica que posibilita navegar hacia el mes anterior y siguiente), por año (contiene todas las vistas de mes en una sola página dando la posibilidad de acceder a una semana y navegar hacia el año anterior y siguiente), por evento (muestra un listado con todos los eventos dando la opción de filtrar por eventos pendientes o pasados) y por último por tareas (muestra un listado con todas las tareas dando la opción de filtrar por tareas sin acabar o terminadas). Además de todas las opciones que tiene integrado este gestor permite modificar la zona horaria según desee el usuario que haga uso del mismo.

### ***1.4.5 Zimbra Calendar (11)***

Zimbra Collaboration Suite nace como un servidor y cliente Open Source de mensajería y colaboración, diseñado para proveer herramientas de correo electrónico, calendarios, mensajería

instantánea y documentos compartidos; facilitando la interacción de usuarios finales y administradores de sistemas. La empresa creadora de ZCS<sup>26</sup>, Zimbra Inc., desarrolla el software desde 2005, y fue comprada por Yahoo! en 2007. Hoy en día Zimbra es propiedad de VMWare el cual la compro después de la decisión de venta de yahoo.

Este gestor de calendario está estructurado por múltiples vistas, en cada una da la opción de agregar eventos en la hora o día específico y la opción de imprimir. La primera de las vistas es por día, la cual está dividida por horas, con la posibilidad de navegar hacia el día anterior y siguiente. La segunda vista es la de semana, la cual está dividida por días con la posibilidad de navegar hacia la semana anterior y siguiente. La tercera vista es por mes; esta es una vista de calendario clásica que posibilita navegar hacia el mes anterior y siguiente. La cuarta vista es la de semana laboral; esta muestra una vista de los días de la semana laborables. La próxima vista es la vista por agenda, la cual muestra todas las actividades contenidas en la agenda y por último la vista de hoy que muestra las actividades planificadas para el día actual.

Zimbra calendar brinda la posibilidad de añadir cita, para la cual hay que tener en cuenta campos tales como asunto, ubicación, asistentes, descripción y hora que está definido por evento, todo el día, fecha y hora de comienzo, fecha y hora final, repetir y recordatorio. Otra de las opciones de esta agenda es añadir tareas en la cual hay que definir el asunto, ubicación, prioridad, estado, fecha de inicio, fecha de entrega, porciento completado y descripción.

#### **1.4.7 Sunbird (12)**

Sunbird es un programa de agenda basado en el “Calendar” de Mozilla. Todavía está en fases de desarrollo y experimentación. Ésta ya es una aplicación independiente basada en el módulo de calendario de Mozilla y que cumple con holgura en sus funciones de agenda, lista de tareas y calendario con alarmas.

En su configuración básica el usuario dispone de tres ventanas. La ventana principal muestra una vista general de los eventos por día, semana o mes. Dos ventanas más pequeñas permiten visualizar las tareas definidas y un calendario.

Los eventos se definen mediante una interfaz muy simple. Como en cualquier agenda, es posible asignarle a cada evento un período de tiempo de validez (en días y horas), establecer si se repetirá en el futuro y definirlo dentro de una categoría. Se puede agregar una descripción breve del evento y una lista de direcciones de correo electrónico de las personas interesadas. Cada evento puede definirse como público o privado, con su prioridad y su estado (tentativo, confirmado o cancelado). Es posible configurar una alarma para recordar cada evento, en forma de un sonido o una ventana que aparecerá en la pantalla.

La definición de las tareas a realizar es idéntica a la mencionada para los eventos. La única diferencia es que se puede asignar a cada tarea un porcentaje de progreso, que indica cuanto nos falta para terminarla.

El usuario puede definir diferentes tipos de eventos, cada uno con un color que lo identifica. Se pueden editar los tipos predefinidos, cambiándoles el nombre y el color con el cual aparecerán en la agenda.

Se pueden manejar diferentes agendas dentro del mismo programa. Esto puede ser útil para mantener los eventos y tareas familiares separados de los del trabajo. Dado que es posible compartir la agenda personal con quienes se desee, se puede evitar que los compañeros de trabajo tengan acceso a la agenda personal, mientras que pueden consultar los eventos y tareas laborales que tengan en común.

Los archivos de Sunbird utilizan el estándar abierto iCalendar. Esto permite intercambiar agendas con cualquier programa que utilice el mismo sistema. En el caso de Outlook, no es posible leer las agendas en el formato que utiliza este programa. Sin embargo se puede grabar una agenda en formato iCalendar y luego importarla a Sunbird.

Sunbird puede personalizarse, aunque la variedad de temas es algo escasa. Seguramente en el futuro los usuarios agregarán mayor cantidad de posibilidades para combinar colores y tipos de letra.

## ***1.5 Planificación de tareas***

Con el estudio de las herramientas objeto de estudio se pudo detectar que no permiten generar una eficiente planificación de las tareas y eventos de los usuarios. Esto se debe a que se pueden programar estos elementos en cualquier espacio de tiempo, esté libre o no, y dicha herramienta no emite ningún aviso sobre dicho problema.

La herramienta a desarrollar tendrá esto en cuenta. Cuando el usuario introduzca un nuevo elemento, el sistema enviará una alerta, avisando de que el espacio de tiempo en el cual se desea programar dicho evento está siendo ocupado por otro elemento anteriormente programado. Pero para que sea lo más flexible posible, permitirá al usuario decidir si hacer caso omiso a dicha advertencia y tener varios eventos en un mismo espacio de tiempo, o modificar el elemento para proponer otra programación; así, brindarle al usuario la posibilidad de que su planificación sea lo más óptima posible.

## ***1.6 Características comunes entre las herramientas gestoras de calendarios***

La mayoría de las herramientas gestoras de calendario investigadas tienen múltiples características en común lo que hace que todas estas tengan un ambiente de trabajo similar. Al tener todos estos gestores una misma línea de trabajo se tuvo en cuenta la misma para el desarrollo de la herramienta que dará solución a la problemática planteada ya que de esta forma facilitaría la utilización de la misma. A continuación se muestran las características en común de las herramientas gestoras de calendario vinculadas al campo de acción.

### ***1.6.1 Crear calendario***

La mayoría de las herramientas cuestionadas anteriormente que permiten la gestión o programación de calendarios, brindan la posibilidad de tener varios calendarios afines a temas o ámbitos de trabajo específicos. Para crearlos solamente se especifica el nombre del calendario y en caso de que alguna de estas aplicaciones lo permita, el tema, categoría, grupo o ámbito de trabajo. Los gestores que permiten el control de varios calendarios a la vez, comúnmente resuelven el problema de cómo visualizarlos mostrando los eventos de todos los calendarios en una misma vista, identificándolos por

colores, según el color asignado al calendario cual pertenecen. Otras como Microsoft Office Outlook, muestran todos los calendarios en diferentes ventanas en una misma vista con la consecuencia de si se desea visualizar muchos calendarios, no se verían con el mejor detalle posible al disminuir el tamaño de la ventana de cada uno.

### ***1.6.2 Gestionar evento***

Todas las herramientas de calendarios han establecido que lo que los usuarios generalmente anotan en sus calendarios son eventos. Estos se especifican con un nombre o asunto, el día en que ocurrirá y una descripción que es opcional.

Para ayudar a los usuarios, brindan la opción de especificar hasta la hora en que va a comenzar el evento, seleccionando si se quiere un aviso para un tiempo con antelación, siendo este de varias formas, ya sea vía una alerta en la pantalla o un envío de correo (algunos brindan la posibilidad de que el aviso sea por SMS). También, para cuestiones de organización, la mayoría de estas herramientas permiten agrupar los eventos por categorías, ya sean por colores o por tema de los eventos (cumpleaños, aniversarios, fechas conmemorativas, etc.), además de establecer una prioridad para distribuir la atención entre estos.

Para más ayuda, tienen otras bondades, como crear recurrencias en los eventos, ya que estos pueden repetirse con una frecuencia determinada. Lo común es que los eventos se repitan diariamente, por semanas, meses o hasta por año. Todas las herramientas descritas tienen esto en cuenta, pero no con la mayor complejidad que se pueda lograr para darles facilidades a los usuarios a la hora de crearlas.

La gestión es cumplimentada con la posibilidad de modificar o eliminar estos eventos desde las mismas vistas de calendario disponibles en la herramienta, desde una lista de eventos o desde los resultados de una búsqueda realizada en la aplicación.

### ***1.6.3 Gestionar tareas***

A muchos usuarios les agrada llevar el control de sus tareas en un calendario, marcando los días que le dedicarán, cuando la inician, cuando la deben terminar y el monitoreo del estado de completamiento

de la misma. Después de una investigación aplicada a las herramientas ya mencionadas, se apreció que todas brindaban la posibilidad de gestionar tareas.

Ya descrito anteriormente, es común que se creen especificando el nombre de estas y una breve descripción. Para opciones avanzadas, permiten, al igual que los eventos, crearle recurrencias, con los mismos grados de complejidad que la de los anteriores.

Permiten además, llevar el control del estado de completamiento, para dar la posibilidad de tomar decisiones, y establecer prioridades.

Al igual que los eventos, las tareas son modificables y eliminables accediendo a estas de igual forma.

#### ***1.6.4 Gestionar citas***

Algunas de estas herramientas han tenido en cuenta, que resulta de mayor facilidad tratar los eventos que tengan relación con reuniones de otra forma por lo que dan la posibilidad de lanzar convocatorias o citas a reuniones, recopilando la información necesaria para ser ejecutadas y darles cumplimiento.

Esta información generalmente está compuesta por el asunto de la cita, lugar y hora. Además, se permite redactar una descripción en la cual se puede detallar más el objetivo de la cita. Si la cita es para un tipo de reunión que se realiza con una frecuencia determinada, muchas de las herramientas que permiten esta gestión, han agregado la comodidad de crearle una recurrencia a la cita (al igual que en la gestión de eventos) con el objetivo de aminorar el trabajo del planificador o programador.

Ya una vez creada la cita, se especifica quienes deben asistir a esta, para que estos estén al tanto, ya sea a través de correo electrónico o por SMS.

Estas citas pueden ser modificadas o eliminadas accediendo a ellas en las vistas disponibles de los calendarios, desde una lista donde estén todas mostradas o realizando una búsqueda de la propia cita (siempre que la herramienta tenga esta opción implementada).

### ***1.6.5 Vista en miniatura de la vista mes del calendario***

Esta vista en miniatura del calendario se asemeja a la vista clásica de los calendarios donde se muestran los meses en formato de tablas, donde las columnas representan los días de las semanas y sus valores por filas son los días del mes solamente, siendo estos enlaces a las especificaciones del propio día seleccionado, posibilitando así, una búsqueda más rápida de un día determinado.

### ***1.6.6 Múltiples vistas de calendarios***

La organización, la accesibilidad, la usabilidad, son aspectos que se tienen en cuenta en las aplicaciones y herramientas que se desarrollan para la comodidad de trabajo de los usuarios.

Los eventos que se pueden programar en cualquiera de las herramientas anteriormente cuestionadas pueden ser creados con un grado de detalle por encima de lo común que sería solamente especificando el nombre, descripción y fecha de inicio. Aumentando el nivel de detalle mencionado, se puede especificar la hora de inicio, hora de fin o duración, categoría, etc.

Algo en común que tienen todas estas herramientas es que permiten mostrar todos estos eventos de diferentes formas. A estas formas se les llama vistas, siendo las más comunes: Día, Semana, Mes, Año. Cada una muestra los eventos de distintas formas, dando la posibilidad al usuario de visualizar de la forma más cómoda que considere y de la forma más fácil de encontrar o ubicar dichos eventos.

### ***1.6.7 Varios calendarios***

Por cuestiones explicadas anteriormente sobre la organización y la usabilidad, la mayoría de las herramientas que permiten la gestión y programación de calendarios, brindan la posibilidad de tener distintos calendarios, a fin del tema general de los eventos que se le adicionen. Esto posibilita agrupar los eventos según el tema o la categoría a la que pertenecen.

### ***1.6.8 Visualizar varios calendarios***

Anteriormente se trataba el tema de la amabilidad que brindan las herramientas citadas de gestionar eventos agrupados por calendarios acorde a los temas de los mismos. Un problema que trae esto es

la forma de visualizarlos en el momento que se quieran controlar distintos eventos en calendarios independientes. Muchas de las herramientas han resuelto este problema identificando los eventos por colores, con el color perteneciente al calendario donde están programados. Otras, como Microsoft Office Outlook, muestran los calendarios seleccionados a visualizar en distintas ventanas.

### ***1.6.9 Importar y exportar calendarios***

Existen momentos en que los usuarios necesitan cambiar de herramienta para programar sus eventos, por el hecho de gustarle otra, o simplemente extraer todos los datos de su planificación para tener una salva con el objetivo de no perder la información o también enviarlo por correo a un destinatario al cual le pueda interesar ese calendario. Actualmente es mayor el grupo de herramientas de este tipo, entre ellas la mayoría de las ya citadas, que permiten realizar esta actividad, o sea exportar o importar un calendario que contenga una programación, utilizando iCalendar como estándar para el intercambio de información de calendarios.

### ***1.6.10 Publicar calendarios en la web***

Todas estas herramientas están respaldadas o patrocinadas por un portal Web en Internet, que se encargan de dar promoción y brindar servicios de soporte para los usuarios de las mismas. Algunos dan prestaciones de calendarios online, y si el usuario desea, puede realizar sus programaciones o planificaciones en la propia herramienta que posean, o tengan instalada en su computador personal, y publicarlos en estos calendarios que facilitan estos portales Web, dando la facilidad de que el propio usuario pueda visualizar o controlar su o sus calendarios desde cualquier lugar al cual se pueda acceder a Internet.

Esta es una de las utilidades que poseen algunos de los software objetos de estudio.

### ***1.6.11 Imprimir calendarios***

Se ha encontrado como funcionalidad común en estas herramientas la opción de imprimir los calendarios.

### ***1.6.12 Buscadores***

Estas herramientas están dotadas de un servicio de búsqueda dentro de los calendarios, con el objetivo de encontrar un evento, cita o tarea.

### ***1.6.13 Enviar calendario a través de correo electrónico***

Anteriormente, tratando la bondad que brindan gran parte de las herramientas de importar y exportar calendarios en formato iCalendar, se mencionó la posibilidad de ser enviado un calendario a través de correo electrónico. Pocas de estas herramientas tienen la funcionalidad de gestionar todo este proceso en pocos pasos. No resulta de tanta importancia ni se destaca por ser extraordinaria, pero sí resulta ser más cómoda ya que reduce varios pasos como exportar el calendario, abrir un cliente de correo electrónico, redactar un nuevo mensaje, adjuntarle el calendario exportado y luego enviarlo, a dos solamente, que serían seleccionar la opción de enviar dentro de la herramienta y especificar el destinatario de dicho correo.

## ***1.7 Visualización de los calendarios***

A la hora de brindar una solución a la problemática se deberá tener en cuenta el formato de visualización de los eventos y tareas de las restantes herramientas encargadas de la gestión de calendarios. Esta no debe sufrir cambios significativos, ya que se ha logrado que sea la forma estándar de representar los hechos en el tiempo, por lo que los usuarios han alcanzado un nivel de adaptación, aceptación y familiarización con el formato. Una modificación estricta del mismo sería de desagrado.

Este sistema brindará la posibilidad de crear un calendario en el que hay que especificar el nombre, tipo de calendario, régimen de trabajo y al mismo se le podrán asignar reglas y excepciones a partir de un listado de reglas y excepciones almacenadas en la base de datos del sistema. Este a su vez tendrá integrado un submenú al que se podrá acceder con clic derecho sobre el calendario con el cual se podrá agregar una nueva tarea, cambiar la vista, así como navegar al mes anterior o siguiente de la posición actual.

El calendario contará con las vistas o formatos de visualización de calendarios tradicionales de las demás herramientas estudiadas. Estas serían: Día, Semana, Mes, agrupando los elementos programados por día (los elementos que son instanciados en un mismo día), por semanas (los elementos que son instanciados en una misma semana) y por mes (los elementos que son instanciados en un mismo mes) respectivamente. Se abandonarán los términos evento, tarea, cita, comenzando a tratarlos como regla, término que se utilizará en la propuesta de solución conjuntamente con excepción. Otro término que se cambia es el de periodicidad, utilizándose por este, frecuencia.

La solución brindará la posibilidad de crear una nueva regla en la que se especificaría el horario de trabajo (estableciendo fecha y hora de comienzo y fin de la misma), descripción, patrón de recurrencia (donde se establece la frecuencia de repetición de la regla) que puede ser diario, semanal, mensual, anual y rango de recurrencia que no sería más que definir hasta que fecha se repetirá la misma. Esta tendrá la posibilidad de agregar excepciones a partir de un listado de las mismas almacenadas en la base de datos del sistema.

Teniendo en cuenta los mismos parámetros se agregarían excepciones a las distintas reglas y calendarios pero agregándole la especificación del tipo de excepción y el tiempo que estaría presente la misma.

Además de todas las opciones antes presentadas la solución traerá integrada la posibilidad de importar calendario en el cual brindara la opción de buscar un fichero de calendario en formato iCalendar en el computador del cliente. Después de seleccionado el calendario deseado se le mostrarán los elementos de este en las vistas de la herramienta con el objetivo que el usuario pueda realizar cualquier acción sobre este antes de guardarlo.

También permitirá salvar calendarios del trabajador a partir de la opción exportar calendario, accesible desde las mismas vistas, seleccionando cuales de los calendarios desea extraer del sistema generando un fichero de calendario en formato iCalendar en una ubicación física seleccionada por el usuario.

## ***1.8 Conclusiones***

En este capítulo se presentaron los conceptos más significativos para la correcta comprensión de este trabajo. Se realizó un estudio de las herramientas gestoras de calendario más referenciadas en el mundo (ver Anexo 1) y se investigaron los estándares definidos para el intercambio de información de calendario entre estas herramientas. Esta búsqueda permitió constatar que ninguna de estas herramientas permite resolver el problema. Estos resultados aportaron a la toma de decisión de implementar una solución para darle respuesta a la problemática planteada basándose en las principales características y funcionalidades que semejan a estas herramientas, seleccionando un estándar para interoperabilidad de la nueva herramienta con las restantes.

# Capítulo #2: Propuesta de solución

---

## 2.1 Introducción

En este capítulo se exponen los Requisitos Funcionales que deben tenerse en cuenta a la hora de definir la solución al problema planteado, así como el marco de trabajo en el que estará enmarcada la solución. Se muestra el modelo de datos del sistema con sus principales características, se muestra el modelo de casos de uso del sistema el cual muestra las diferentes acciones que puede realizar cada usuario. En este capítulo además se muestra como es el funcionamiento del sistema y su interacción con el usuario, así como la estructura del iCalendar y de las clases del propio sistema.

## 2.2 Marco de trabajo del sistema

La solución va a estar acoplada como se mencionaba en el capítulo introductorio a la arquitectura de dominio específica definida para CERES en la tesis de Cobo. Se define como la utilización del Framework Arquitectónico Symfony para lograr obtener como resultado un estilo Modelo Vista Controlador con Propel para manejar el modelo de la arquitectura mediante un Objeto Relational Model, Creole para manejar la abstracción de la Base de Datos y Oracle como gestor de Base de Datos. Para manejar la concepción de los paradigmas del WEB 2.0 y la seguridad de las aplicaciones se utiliza el Framework para Javascript Ext JS permitiendo la creación de efectos visuales y validaciones del lado del cliente, utilizando como lenguaje de Programación Orientado a Objetos PHP.

### 2.2.1 WEB 2.0, tendencia de desarrollo Web (1)

# web2.0

La Web 2.0 es la representación de la evolución de las aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones web enfocadas al usuario final. Es una actitud y no precisamente una tecnología.

La Web 2.0 es la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de la Web enfocadas al usuario final. Se trata de aplicaciones que generen

colaboración y de servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio. El uso del término de Web 2.0 está de moda, dándole mucho peso a una tendencia que ha estado presente desde hace algún tiempo. En Internet las especulaciones han sido causantes de grandes burbujas tecnológicas y han hecho fracasar a muchos proyectos.

La Web 2.0 no es precisamente una tecnología, sino es la actitud con la que se debe trabajar para desarrollar en Internet. Tal vez allí está la reflexión más importante de Web 2.0.

### ***2.2.2 PHP, lenguaje de programación (1)***



PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor.

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente utilizado, diseñado especialmente para desarrollo web y que puede ser incrustado dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux<sup>27</sup> o Mac OS X) y Windows, y puede interactuar con los servidores web. Es un lenguaje multiplataforma, completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos. El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable. Posee una capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad. Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. Permite aplicar técnicas de POO<sup>28</sup>.

### 2.2.3 Oracle, sistema de gestión de base de datos (1)



Oracle<sup>29</sup> es un sistema de gestión de base de datos relacional. Se considera como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando su soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma.

Es la BD más utilizada por las corporaciones más grandes del mundo, por su robustez y por la seguridad. Tiene múltiples versiones para cada sistema operativo, entre ellos UNIX, LINUX, NT, Win 2000- 98 - 95, Novel, y otros. Ofrece soporte mundial a través de sus centros de soporte y sus sitios Web donde se puede encontrar desde scripts hasta documentos de instalación.

### 2.2.4 Symfony, framework arquitectónico (1)



Symfony está completamente diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja.

Automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

Symfony brinda muchas facilidades, entre ellas es fácil de instalar y configurar en la mayoría de las plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y \*nix estándares) y por diferentes vías, entre las que se encuentran PEAR<sup>30</sup> y SVN<sup>31</sup>. Es sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos. Es de código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor<sup>32</sup> y que permite un mantenimiento muy sencillo y fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros además de la utilización de HELPERS<sup>33</sup> que permiten una integración con código para HTML, JavaScript, AJAX<sup>34</sup> y JSON<sup>35</sup>.

Symfony implementa características que amplían su usabilidad y flexibilidad. Tiene la autenticación y la gestión de credenciales simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad

de usuario. Es Independiente del sistema gestor de bases de datos y contiene soporte de e-mail incluido y la gestión de APIs permite a las aplicaciones web interactuar más allá de los navegadores.

### **2.2.5 Propel, persistencia de los datos (1)**



Propel es un proyecto independiente de Symfony, pero están fuertemente vinculados y la unión de ambos trae como consecuencia una excelente implementación del patrón MVC<sup>36</sup>. Por lo que esta combinación alcanza una usabilidad óptima para el uso en aplicaciones de este tipo.

De manera resumida las ventajas de utilizar Propel están dadas en su independencia de la aplicación con la Base de Datos, implementación de los patrones de diseño Data Row Gateway y Data Table Gateway. Permite realizar consultas sobre la Base de Datos de Alta complejidad sin utilizar ningún código SQL. Este genera completamente el ORM<sup>37</sup> de la Base de Datos a partir de un fichero de configuración XML y realiza todas las operaciones sobre la BD de manera transparente para la lógica del negocio y de manera Orientada a Objetos, además de realizar operaciones sobre tablas que se relacionan de mucho a mucho.

### **2.2.6 Ext JS, presentación y comunicación (1)**



Ext JS es un Framework de JavaScript que permite realizar aplicaciones Web enriquecidas basándose en tecnología AJAX, JSON, DHTML<sup>38</sup> y DOM. Ext 2.0 está patentado bajo licencia LGPL<sup>39</sup> lo que posibilita su uso para aplicaciones empresariales privativas de código cerrado.

Ext JS brinda la posibilidad de utilizar un gran número de componentes visuales que mejoran considerablemente la calidad de las aplicaciones. Brinda la posibilidad de validaciones de formularios de todo tipo, basándose en expresiones regulares y tipos de datos. Trae implícitos componentes como vista en árboles, arrastrado y soltado, cambio de tamaño de imágenes, rejillas, paginado, agrupado de objetos, tabs<sup>40</sup>, asistentes, entre otros muchos.

La utilización de un Framework de JavaScript como Ext JS facilita la separación de las capas de la vista con la del controlador desde el punto de vista productivo ya que el código utilizado en la primera es solamente JavaScript y no es necesario utilizar ningún tipo de código PHP, así los desarrolladores pueden centrarse más en el aprendizaje de un solo lenguaje. Además al soportar serialización de objetos mediante tecnología JSON permite que los datos enviados desde el controlador como respuesta a la vista contengan solo las propiedades de dichos objetos, pero no el comportamiento, minimizando los posibles errores de programación y los accidentes de que los objetos sean modificados erróneamente desde la vista.

## ***2.2 Requisitos funcionales***

Los Requerimientos Funcionales (13) son una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo. Estos definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Para el sistema en gestión se definieron un conjunto de diez requisitos funcionales que darán cumplimiento a todas las necesidades planteadas. Para la obtención de cada uno de ellos se hizo énfasis en el estudio realizado a las herramientas objetos de estudio obteniendo las funcionalidades más utilizadas entre estas para de esta forma realizar una aplicación con un ambiente común para los usuarios agregándole las especificaciones requeridas para resolver la problemática planteada. A continuación se muestra una pequeña descripción de cada uno de ellos.

### ***2.2.1 Ver calendario***

Este requisito funcional permite mostrar los distintos calendarios almacenados en la base de datos, así como permitir una visualización previa de un calendario en formato iCalendar que se desee importar.

### ***2.2.2 Gestionar calendario***

Este requisito funcional permite crear un calendario especificando el nombre, tipo de calendario, ámbito de trabajo, fecha inicio y fin con el objetivo de crear una programación detallada de la planificación laboral de los trabajadores, y sistemas legados que necesiten obtener información del propio calendario para su ejecución y buen funcionamiento.

### ***2.2.3 Eliminar calendario***

Este requisito funcional permite eliminar un calendario existente en la base de datos dado el nombre o un identificador.

### ***2.2.4 Importar calendario***

Con el objetivo de facilitar o complacer gustos del usuario, este requisito funcional permite importar un calendario externo al sistema, guardado en un fichero de extensión .ics, creado ya sea por el propio sistema o alguna otra herramienta gestora de calendarios de mayor agrado.

### ***2.2.5 Exportar calendario***

Al igual que el requisito funcional Importar Calendario, este fue creado para la comodidad del usuario posibilitando exportar un calendario del sistema a un fichero de extensión .ics, para trasladarlo o poderlo visualizar en otra herramienta gestora de calendarios.

### ***2.2.6 Gestionar Regla***

Una regla representa un evento, cita o tarea programada en el calendario, que debe ser cumplida o llevada a cabo por el trabajador al cual fue asignado el calendario. Tiene la facilidad de crearle a la misma una frecuencia de ejecución facilitando al usuario el no tener que crear una regla por cada día que se deba ejecutar la propia. Este requisito funcional se puede iniciar de distintas formas; ya sea desde antes de crear el calendario, después de creado o desde la propia vista del calendario. Tiene la peculiaridad de que una vez creada, es almacenada en la base de datos eliminando la necesidad de volverla a crear, impidiendo la duplicidad de información y dando la posibilidad de que pueda asignarse a distintos calendarios.

### ***2.2.7 Asignar Regla a Calendario***

Una vez creado el calendario este requisito funcional permite representar reglas en el mismo a partir de un listado de reglas almacenadas en la base de datos.

### ***2.2.8 Gestionar Excepción***

Una excepción es un evento que dificulta la ejecución de una regla en un día o tiempo determinado; siendo esta una vez creada es almacenada en la base de datos permitiendo la disponibilidad de la misma para varios calendarios o reglas. Este requisito funcional además de permitir lo anterior brinda la posibilidad de que esta tenga una frecuencia de ejecución en el caso de que deba repetirse periódicamente o en un rango de días ahorrándole trabajo al usuario, teniendo que localizar los días en que esta se deba cumplir.

### ***2.2.9 Asignar Excepción a Calendario***

Este requisito funcional impide que se lleven a cabo instancias de todas reglas en el día o días en que se ejecuta la propia excepción, ahorrando el trabajo de crear una excepción para cada una de las reglas representadas en dichos días. Se lleva a cabo después de creado el calendario a partir de un listado de excepciones almacenadas en la base de datos.

### ***2.2.10 Asignar Excepción a Regla***

Este requisito funcional tiene un objetivo similar al requisito funcional Asignar Excepción a Calendario, a diferencia de que este impide la ejecución de las distintas instancias de la regla que coinciden con las distintas instancias de la excepción asignada a la regla. Se lleva a cabo a partir de un listado de excepciones almacenadas en la base de datos, sin la necesidad de la existencia de un calendario.

## ***2.3 Modelo de Datos***

El sistema cuenta con su propia base de datos para el almacenamiento de toda la información de los calendarios que se puedan crear. Esta base de datos está compuesta por una tabla principal, que es la que almacena la información referente a los calendarios. Esta tabla tiene el nombre de **rh\_calendario** que cuenta con un id (id\_calendario) y tres atributos más: nombre, fecha de inicio (fecha\_inicio) y fecha de fin (fecha\_fin).

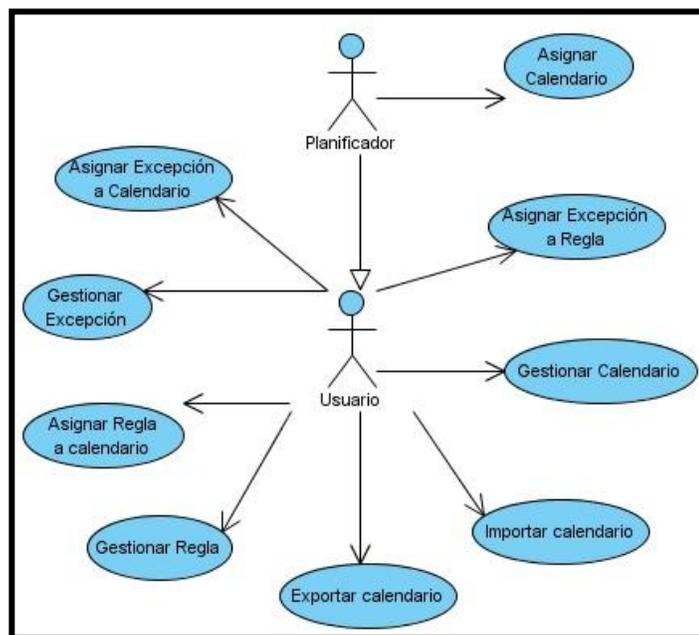
Cada calendario puede tener varias reglas y excepciones y viceversa; una regla o una excepción pueden estar en varios calendarios. Estas están representadas en tablas separadas, **rh\_reglas\_calendario** y **rh\_excepcion** respectivamente, y al surgir las relaciones descritas anteriormente, surgen otras dos tablas; una recopilando las reglas que pertenecen a cada calendario **rhr\_calendario\_regla** y otra las excepciones que le corresponde a cada calendario **rhr\_calendario\_excepcion**.

Las reglas y las excepciones tienen una información en común, fecha de inicio y fin, hora de inicio y fin, descripción, y la frecuencia con la que se ejecutarán. Esto quiere decir que toda regla y toda excepción, van a tener una frecuencia determinada, surgiendo una nueva tabla **rh\_frecuencia**, que va a guardar la frecuencia de cada regla y cada excepción. Una regla o excepción no va tener más de una frecuencia, pero la frecuencia puede estar en más de una regla o excepción. La frecuencia tiene una particularidad y es que puede ser de cuatro tipos: diaria, semanal, mensual y anual.

Cada tipo de frecuencia está representado en una tabla, diaria en **rh\_diara**, semanal en **rh\_semanal**, mensual en **rh\_mensual** y anual en **rh\_anual**.



un nivel de seguimiento de las mismas. Los segundos no serán más que los trabajadores que recibirán la planificación realizada por el planificador. Este sistemas tiene definido como casos de uso principales Gestionar Calendario, Gestionar Regla, Gestionar Excepción, Asignar Excepción a Calendario, Asignar Excepción a Regla, Asignar Regla a Calendario, Importar Calendario y Exportar Calendario los cuales darán cumplimiento a toda la problemática inicialmente planteada y podrán ser realizados por el usuario y en cambio el planificador que es un tipo de usuario podrá realizar todas la acciones además de Asignar Calendario a cada trabajador.



**Figura 2: Modelo de casos de uso del sistema**

## ***2.5 Funcionamiento del sistema. Interacción con el usuario***

Con la definición de los principales requisitos funcionales identificados en el epígrafe “2.2” a partir del estudio de herramientas que hacen permisible la programación de eventos y tareas en el tiempo con un determinado grado de eficacia, y del modelo de casos de uso del sistema propuesto en el epígrafe “2.4”, se definió cómo los usuarios deberán interactuar con el sistema.

Estos desde la primera vista o pantalla del sistema podrán gestionar todos los calendarios que les han sido asignados, así como crear sus propios calendarios. Podrán además, gestionar reglas y excepciones que serían no más que los eventos y tareas que deben realizar y las excepciones que tendrán estos para ejecutarse respectivamente. Tendrán la posibilidad de importar y exportar calendarios en ficheros iCalendar externos al sistema con el objetivo de trasladar la información o gestionarla en otras herramientas que permitan el intercambio de información de calendarios a través del estándar iCalendar.

Una vez creado el calendario, podrán asignar reglas y excepciones existentes en la base de datos del propio sistema o gestionárselas incluso después. Conjuntamente con esto, la posibilidad de consultar o visualizar el calendario estará siempre presente, teniendo en cuenta que el calendario haya sido creado. Una vez visualizado, podrán navegar en este como deseen, a partir de las distintas vistas estandarizadas como en el epígrafe “1.7” se explica.

Luego de haber creado una regla, se le permitirá asignarle una frecuencia de ejecución así como los días que estén comprendidos en dicha frecuencia, en los cuales no se deberá ejecutar la regla; o sea, las excepciones, que podrán obtenerse de la propia base de datos o crearse en el momento.

Las excepciones al igual que las reglas los usuarios podrán crearlas en cualquier momento y desde cualquier vista del sistema, pudiendo asignárselas tanto a los calendarios como a diferentes reglas. Podrán además asignarle una frecuencia de ejecución.

Existirá un usuario con más privilegios en el sistema, que se encarga de realizar la programación o planificación de las distintas reglas en uno o varios calendarios, que al finalizar asignará dichos calendarios a distintos usuarios que deberán regir su trabajo por estos.

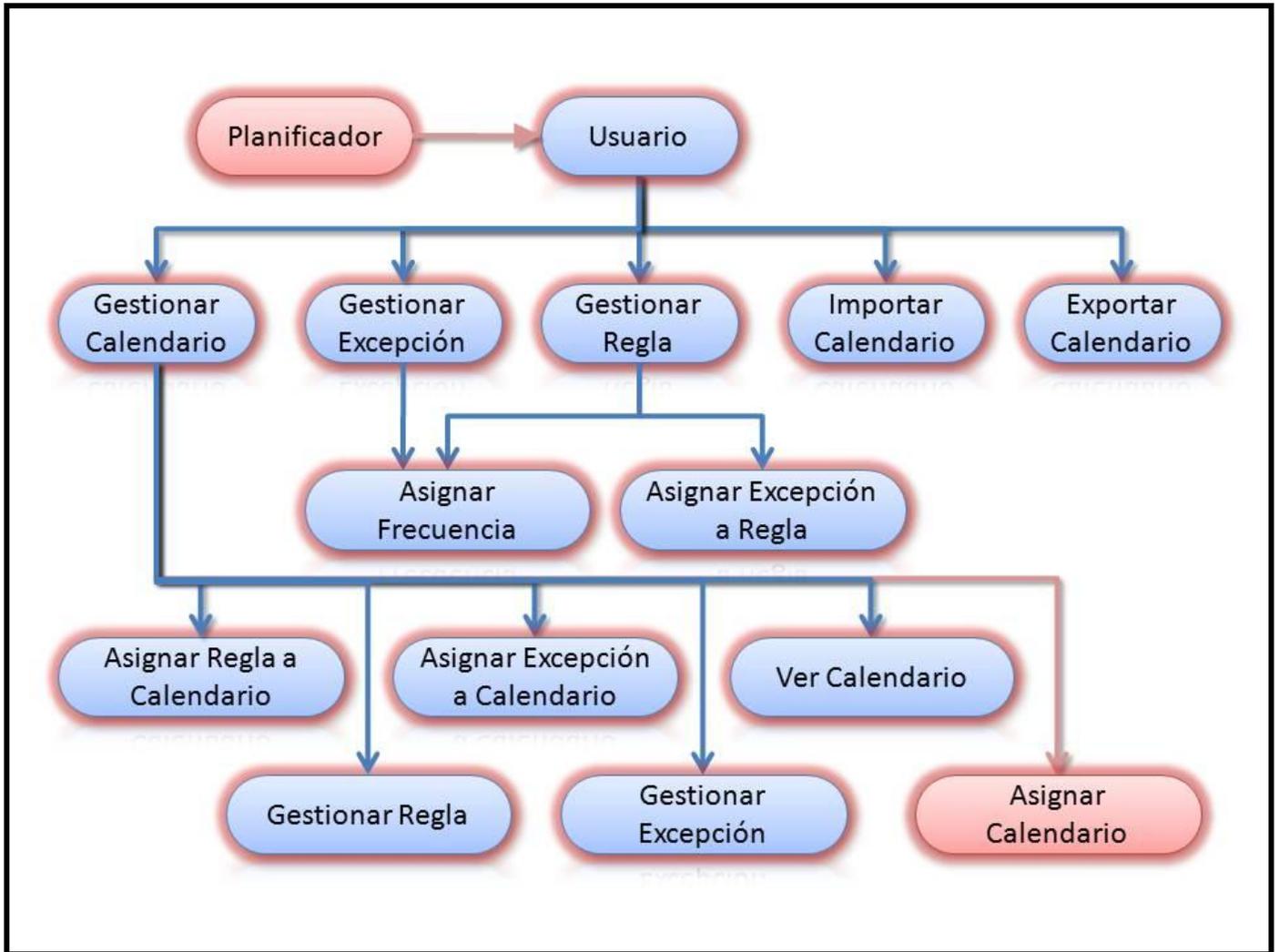


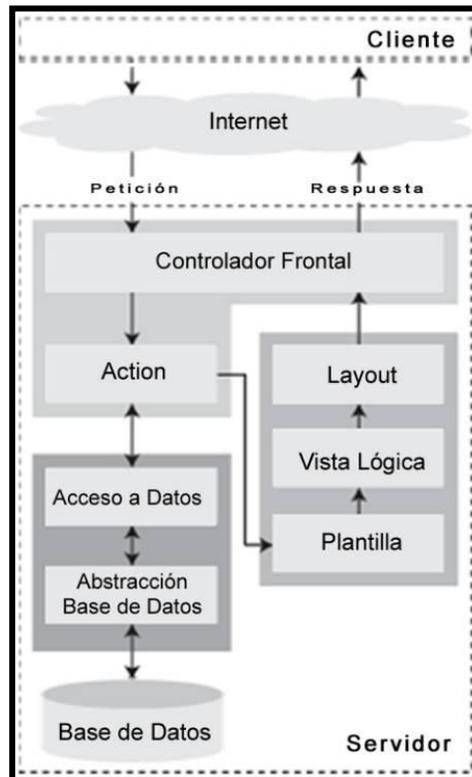
Figura 3: Interacción del usuario con el sistema

## 2.6 Estructuras de clases del sistema

La estructura de clases que utiliza el sistema es la que propone el framework Symfony a partir de la implementación del patrón MVC (*Figura 4*) donde:

- El Modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.

- La Vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El Controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.



**Figura 4: Implementación del patrón MVC por Symfony**

Así para cada tabla de la base de datos se generan 5 clases distintas donde una se encarga de la configuración o mapeo de las clases con sus atributos correspondientes que es de forma transparente para el usuario; dos que se encargan de la abstracción de la base de datos y otras dos que permiten el acceso a las base de datos.

El usuario interactúa directamente con un controlador frontal, que este a su vez emite las peticiones del primero a través de una clase llamada **“action”** que ejecuta las mismas a través de las clases



En el presente epígrafe se abordará de la estructura y funcionamiento de iCalendar. Se hablará del tipo de contenido de los ficheros de calendario y la estructura del cuerpo del fichero así como la integridad del mismo y la selección de las propiedades y atributos que serán utilizados en la implementación del mismo para el sistema.

### ***2.7.1 Tipo de contenido de iCalendar***

El contenido de iCalendar es de tipo MIME, que es un estándar utilizado en Internet con dos finalidades: de un lado, normalizar el intercambio de todo tipo de archivos (texto, audio, vídeo, etc.) en la Red; de otra, acabar con el problema de las transferencias de texto internacional por e-mail.

En esencia, el camino seguido para transmitir cualquier fichero es siempre el mismo: transformar (codificar) el fichero no ASCII<sup>41</sup> en US-ASCII<sup>42</sup> (haciéndolo al mismo tiempo compatible con el estándar SMTP<sup>43</sup>); transmitirlo en este formato, y reconvertirlo en destino al formato original (decodificarlo). Aunque la descripción detallada del sistema MIME su funcionamiento se basa en:

- Clasificar los contenidos a transmitir según diversos tipos.
- Establecer qué acción se toma para cada tipo de fichero que se transmite. Es decir, qué tipo de codificación debe utilizarse para cada fichero.

### ***2.7.2 Estructura del fichero iCalendar***

Los ficheros de calendarios contienen una estructura de código secuencial, donde cada línea depende de la anterior.

El cuerpo del fichero comienza desde la especificación de inicio de un calendario con la propiedad, estableciéndose la versión de calendario utilizada y la accesibilidad que permitirá el mismo.

```
BEGIN:VCALENDAR  
VERSION:2.0  
METHOD:PUBLISH
```

A continuación se especifican una serie de datos que no están definidos como propiedades de iCalendar, que se establecen como código no estándar que siempre tendrán el prefijo **X-**. Con este tipo de código se podrá establecer un rango de trabajo del calendario definiendo fecha de inicio y fin del mismo a través de las propiedades **X-CALSTART** y **X-CALEND** respectivamente. Permite además definir un identificador con **X-WR-RELCALID** que permite diferenciar el propio calendario de algún otro que contenga el mismo nombre. Otra propiedad que presenta una gran utilización por parte de las herramientas es el nombre del calendario, que se establece a través del código **X-WR-CALNAME**.

```
X-CALSTART:20090817T230000Z
X-CALEND:20100818T000000z
X-WR-RELCALID:{00000018-55c0-79e7-b61a-492d0641bd71}
X-WR-CALNAME:Mi calendario diario (1)
```

Luego de las especificaciones de inicio del calendario se prosigue a configurar la zona horaria en que estará funcionando el mismo. Se establece el estándar de representación horaria de la zona seleccionada para el calendario y el inicio del día con respecto a la zona horaria de la PC cliente

```
BEGIN:VTIMEZONE
TZID:Bruselas\, Copenhagen\, Madrid\, París
BEGIN:STANDARD
DTSTART:16011028T030000
RRULE:FREQ=YEARLY;BYDAY=-1SU;BYMONTH=10
TZOFFSETFROM:+0200
TZOFFSETTO:+0100
END:STANDARD
BEGIN:DAYLIGHT
DTSTART:16010325T020000
RRULE:FREQ=YEARLY;BYDAY=-1SU;BYMONTH=3
TZOFFSETFROM:+0100
TZOFFSETTO:+0200
END:DAYLIGHT
END:VTIMEZONE
```

A partir de este momento comienzan a definirse los diferentes eventos que se ejecutarán en el calendario con sus distintas propiedades ya sean asunto, descripción, categoría, fecha de inicio y fin, prioridad y una regla de periodicidad que especifica con qué frecuencia se ejecutará el evento en el tiempo.

Además de estas propiedades los eventos poseen otras opcionales con la fecha de creado, la última vez que fue modificado, la secuencia de lectura que ha tenido por parte del usuario, un identificador para el caso que exista otro evento en el mismo calendario con las mismas especificaciones, además de la inclusión de código no estándar definido por las distintas herramientas de calendario para su propio funcionamiento.

Un aspecto importante son las excepciones, que se le pueden agregar a cada evento a través de la propiedad **EXDATE** para un día específico sin repeticiones o **EXRULE** para varias repeticiones de la excepción en el mismo evento.

También se puede definir la ejecución de una alarma a través de un bloque de propiedades iniciando con la línea **BEGIN:VALARM** que permitirá alertar al usuario con antelación de la futura ejecución de una instancia del evento al que pertenece.

```
BEGIN:VEVENT
CLASS:PUBLIC
CREATED:20090818T152918Z
DTEND;VALUE=DATE:20090819
DTSTAMP:20090818T145016Z
DTSTART;VALUE=DATE:20090818
EXDATE;VALUE=DATE:20090818,20090819
LAST-MODIFIED:20090818T152918Z
PRIORITY:5
RRULE:FREQ=DAILY
SEQUENCE:0
SUMMARY;LANGUAGE=es:Diaria\, cada 1 dia
TRANSP:TRANSPARENT
UID:040000008200E00074c5B7101A82E00800000004093E8B62320CA010000000000000000
0100000007BB7E0173B61F547B87FC6BC31788267
X-ALT-DESC;FMTTYPE=text/html:<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN"
">\n<HTML>\n<HEAD>\n<META NAME="Generator" CONTENT="MS Exchange Server ve
rsion 08.00.0681.000">\n<TITLE></TITLE>\n</HEAD>\n<BODY>\n<!-- Converted f
rom text/rtf format -->\n\n<P DIR=LTR><SPAN LANG="es"></SPAN></P>\n\n</BOD
Y>\n</HTML>
X-MICROSOFT-CDO-BUSYSTATUS:FREE
X-MICROSOFT-CDO-IMPORTANCE:1
X-MICROSOFT-DISALLOW-COUNTER:FALSE
X-MS-OLK-ALLOWEXTERNCHECK:TRUE
X-MS-OLK-CONFTYPE:0
END:VEVENT
```

Luego de todas estas definiciones se cierra el calendario con la siguiente línea:

```
END:VCALENDAR
```

### ***2.7.3 Estructura seleccionada para la implementación en el sistema***

Después de un análisis de la estructura de iCalendar, se hizo una selección de las propiedades a implementar en el sistema, teniendo en cuenta las que son de obligatoria utilización para el correcto funcionamiento del calendario y valorando la inclusión de las propiedades opcionales y de código no estándar.

Con esto se definió comenzar la especificación del calendario en el fichero iCalendar con la apertura de calendario que es de obligatoria utilización y a continuación la inclusión de código no estándar para la especificación de la fecha de inicio y fin del calendario así como el nombre del mismo.

```
BEGIN:VCALENDAR
X-CALSTART:20090817T220000Z
X-CALEND:20100519T000000
X-WR-CALNAME:Mi calendario diario prueba (1)
```

Se decidió no incluir la definición de la zona horaria del calendario ya que no resulta relevante crear un calendario para una zona horaria distinta de la propia de la PC cliente y proceder directamente a la definición de los eventos. Estos solamente contarán con las líneas que definen el inicio y fin del bloque del evento en el fichero con propiedades de vital importancia para el correcto funcionamiento del mismo. Estas propiedades se reducen al asunto, la descripción, fecha de inicio y fin y la regla que define la periodicidad de ejecución del propio evento.

Además se podrán incluir las excepciones asignadas a cada regla y a los calendarios con sus respectivas propiedades **EXDATE** o **EXRULE** en el caso que la misma tenga una frecuencia.

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090818T000500
DTSTART:20090818T000000
RRULE:FREQ=DAILY;COUNT=14
EXDATE;VALUE=DATE:20090818,20090819
SUMMARY;LANGUAGE=es:Diaria\, cada 1 dia
DESCRIPTION:Esto es una descripción
END:VEVENT
```

Luego de lo anterior solo resta incluir la línea de cierre de la especificación del calendario:

```
END:VCALENDAR
```

## ***2.8 Conclusiones***

En este capítulo se expuso la solución de la propuesta para satisfacer la problemática planteada. Se mostró una breve descripción del marco de trabajo del sistema, los requisitos fundamentales que estará solucionando el mismo, así como la forma en que el usuario interactuará con la herramienta. Se definieron el modelo de datos, el diagrama de casos de uso del sistema y el diagrama de clases del análisis. Se realizó un estudio de la estructura del estándar iCalendar, del cual se seleccionaron las propiedades y atributos a implementar para lograr una solución de mayor factibilidad; quedando de esta manera planteadas las bases del desarrollo de la herramienta.

# Capítulo #3: Validez de la solución

---

## 3.1 Introducción

En este capítulo se demostrará la factibilidad de la solución mediante pruebas al sistema. Se seleccionará el tipo de prueba y se abordarán detalles del entorno de prueba seleccionado en el cual se integró el sistema, donde se realizarán las distintas clases de prueba que estarán distribuidas en las secciones teniendo en cuenta distintos aspectos en los que el sistema pudiese tener errores o deficiencias.

## 3.2 Tipo de prueba a realizar

Al sistema se le realizó disímiles pruebas para comprobar la factibilidad de la solución. Estas pruebas verifican el software en busca de errores en el manejo de las restricciones de integridad de las clases del sistema. Estas tienen como objetivo la verificación de discrepancias entre los requerimientos y los resultados de la ejecución del software. Las pruebas determinan además el nivel de calidad y comprobar el grado de cumplimiento respecto de las especificaciones iniciales del sistema. Para realizar las pruebas a los sistemas se pueden elegir diferentes tipos de prueba debido a la variedad de pruebas existentes. Entre ellas se encuentran las pruebas de Caja Blanca y las de Caja Negra.

En programación, se denomina **Caja Blanca** (14) a un tipo de prueba de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo. Entre las técnicas usadas se encuentran la cobertura de caminos (pruebas que hagan que se recorran todos los posibles caminos de ejecución), pruebas sobre las expresiones lógico-aritméticas, pruebas de camino de datos (definición-uso de variables), comprobación de bucles (se verifican los bucles para 0,1 y n iteraciones, y luego para las iteraciones máximas, máximas menos uno y más uno).

En teoría de sistemas se denomina **Caja Negra** (14) a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una Caja Negra nos interesará su forma de interactuar con

el medio que le rodea entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. En una prueba de Caja Negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

En el caso del sistema a validar, se realizaron pruebas de caja negra ya que con estas pruebas se centran en los requisitos fundamentales del software, permitiendo obtener salidas que prueben la correcta implementación de todos los requisitos funcionales definidos en el epígrafe “2.2”. Con este tipo de pruebas se intenta detectar:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a las bases de datos externas.
- Problemas de rendimiento.

### ***3.3 Entorno de prueba***

Para demostrar la validez de la solución sometiendo a prueba el sistema, se decidió aplicarlo al proyecto RRHH del polo Sistemas Tributarios y de Aduanas, específicamente en el módulo Evaluación de Desempeño debido a su complejidad y la importancia de la correcta y eficaz planificación de los procesos comprendidos en el mismo.

Evaluación de Desempeño es un subsistema de la GRH que se encarga de medir el comportamiento y la calidad de trabajo realizado por cada uno de los empleados de la entidad.

### ***3.4 Clases de prueba***

Después de haber seleccionado el tipo de prueba de caja negra para llevar a cabo en el proceso de validez de la solución se decide realizar distintas clases de prueba que aportarán información y resultados del funcionamiento del sistema. Estas clases son:

### ***3.4.1 Prueba de interfaz***

Para cumplir con esta prueba se ejecutaron todas las pantallas o interfaces del sistema, comprobando el correcto funcionamiento de las mismas y la existencia de todos los campos y atributos necesarios para cumplir con los requisitos funcionales definidos ya con anterioridad.

Se ejecutó la funcionalidad **Gestionar Calendario** que ejecutó la pantalla correspondiente en la cual se pudo comprobar la existencia de campos en los cuales se podía especificar el nombre del calendario, así como el régimen de trabajo del mismo y el tipo de calendario que se configurará, que en el caso de prueba es de tipo evaluación. También se comprobó la existencia de una pantalla de la cual se le pudieran asignar reglas y excepciones al calendario a partir de una lista de reglas y excepciones almacenadas en la propia base de datos del sistema cumpliéndose así con los requisitos **Asignar Regla a Calendario** y **Asignar Excepción a Calendario**.

Se procedió a **Gestionar Regla** a partir de la pantalla perteneciente al mismo requisito funcional en la cual se pudo observar la existencia de campos que permitiesen definir correctamente todos los datos necesarios para crear una nueva regla, ya sea el asunto, la descripción, fecha de inicio y fin y a la vez se le pudo crear una frecuencia de ejecución. Además se pudo acceder a una pantalla que permite asignarle a la propia regla, excepciones almacenadas en la base de datos dándole cumplimiento al requisito de **Asignar Excepción a Regla**.

De la misma forma para **Gestionar Regla** se procedió a **Gestionar Excepción** con la pantalla de este proceso en la que se puso comprobar la disposición de los campos correspondientes a cumplir con el proceso del requisito.

En el caso de la pantalla de **Importar calendario** se tiene en cuenta que hay que especificar la dirección donde se encuentra ubicado el mismo. Después de esta acción del sistema carga el calendario seleccionado mostrándolo en su interfaz gráfica, validando que la acción se realizó sin incidencias. En el caso de la pantalla de **Exportar Calendario** se seleccionó de una lista contenedora de todos los calendarios almacenados en la base de datos y se especificó la dirección en la cual se guardaría el mismo. Este se guardó correctamente permitiendo cargar este calendario en otra herramienta gestora de calendario.

### 3.4.2 Prueba de validación

Para obtener resultados en esta clase de prueba se procedió con la introducción de distintos datos en cada campo de cada pantalla en la cual puedan ocurrir errores por parte del usuario, con el objetivo de verificar que el sistema no permitiese la introducción de datos incorrectos, que pudiesen provocar un mal funcionamiento del mismo.

#### 3.4.2.1 Pantalla Gestionar Calendario

Nombre del campo	Entrada	Salida	Esperado
Nombre	(Vacío)	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.
Régimen de trabajo			
Tipo de calendario			
Nombre	871113	Mensaje de alerta indicando que el campo a llenar es un campo de texto, no numérico.	Mensaje de alerta indicando que el campo a llenar es un campo de texto, no numérico.
Nombre	Calendario de Evaluación	(Ninguno)	(Campo correcto)
Régimen de trabajo	Diurno (Seleccionado)	(Ninguno)	(Campo correcto)
Tipo de Calendario	Diurno (Seleccionado)	(Ninguno)	(Campo correcto)

Tabla 1: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Calendario

#### 3.4.2.2 Pantalla Gestionar Regla

Nombre del campo	Entrada	Salida	Esperado
Asunto	(Vacío)	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.
Asunto	860804	(Ninguno)	(Campo correcto)

Asunto	Asunto prueba.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de inicio	Fecha superior que la fecha de fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.
Fecha de inicio	Fecha inferior que la fecha de fecha de fin.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de fin	Fecha inferior que la fecha de fecha de inicio.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de fin debe ser superior a la fecha de inicio.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de fin debe ser superior a la fecha de inicio.
Fecha de fin	Fecha superior que la fecha de fecha de inicio.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de inicio ( <i>Recurrencia habilitada</i> )	Fecha superior que la fecha de fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.
Fecha de inicio ( <i>Recurrencia habilitada</i> )	Fecha inferior que la fecha de fecha de fin.	(Ninguno)	(Campo correcto)

**Tabla 2: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Regla.**

### **3.4.2.3 Pantalla Gestionar Excepción**

<b>Nombre del campo</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Esperado</b>
Motivo	(Vacío)	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.
Motivo	860615	(Ninguno)	(Campo correcto)
Motivo	Asunto prueba.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de inicio	Fecha superior que la	Mensaje de alerta indicando	Mensaje de alerta indicando

	fecha de fecha de fin.	que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.	que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.
Fecha de inicio	Fecha inferior que la fecha de fecha de fin.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de fin	Fecha inferior que la fecha de fecha de inicio.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de fin debe ser superior a la fecha de inicio.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de fin debe ser superior a la fecha de inicio.
Fecha de fin	Fecha superior que la fecha de fecha de inicio.	(Ninguno)	(Campo correcto)
Fecha de inicio ( <i>Recurrencia habilitada</i> )	Fecha superior que la fecha de fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.	Mensaje de alerta indicando que la fecha de inicio debe ser inferior a la fecha de fin.

**Tabla 3: Pruebas realizadas en el caso de uso Gestionar Excepción**

#### **3.4.2.4 Pantalla Importar Calendario**

<b>Nombre del campo</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Esperado</b>
Dirección	(Vacío)	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.
Dirección	(Dirección no válida)	Mensaje de alerta indicando que la dirección del calendario especificada es inválida.	Mensaje de alerta indicando que la dirección del calendario especificada es inválida.
Dirección	(Dirección válida)	(Ninguno)	(Campo correcto)

**Tabla 4: Pruebas Realizadas en el caso de uso Importar Calendario**

### 3.4.2.5 Pantalla Exportar Calendario

Nombre del campo	Entrada	Salida	Esperado
Calendario seleccionados	(Ninguno)	Mensaje de alerta indicando que debe seleccionar al menos un calendario para exportar.	Mensaje de alerta indicando que debe seleccionar al menos un calendario para exportar.
Calendario seleccionados	(Uno o más)	(Ninguno)	(Campo correcto)
Dirección	(Vacío)	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.	Mensaje de alerta indicando que es un campo obligatorio a llenar.
Dirección	(Dirección no válida)	Mensaje de alerta indicando que la dirección del calendario especificada es inválida.	Mensaje de alerta indicando que la dirección del calendario especificada es inválida.
Dirección	(Dirección válida)	(Ninguno)	(Campo correcto)

Tabla 5: Pruebas Realizadas en el caso de uso Exportar Calendario

### 3.4.3 Prueba de cubrimiento

Conjuntamente a la clase de prueba de interfaz y de validación se llevaba a cabo la prueba de clase cubrimiento, prueba que se encarga de comprobar que todas las funciones se ejecuten correctamente. En el caso de **Gestionar Calendario** después de introducir todos los datos para esta pantalla, funcionó correctamente realizando las operaciones definidas por el usuario. En el caso de **Gestionar Regla** se definieron todos los parámetros para la misma y el sistema respondió como se esperaba dando cumplimiento a la acción realizada. En el caso de **Gestionar Excepción** esta se realizó exitosamente ya que se definieron los datos correspondientes para la misma sin mostrar error alguno en su ejecución. En el caso de **Asignar regla calendario** y **Asignar excepción a calendario**, primeramente se seleccionó el calendario al que se le asignarían los mismos, después se

seleccionaron las mismas desde un listado que contiene reglas y excepciones respectivamente, y finalmente el sistema después de realizar todas estas operaciones asignó correctamente todas ellas. Al **Asignar excepción a regla** en este caso se seleccionó la regla a la que se le asignaría la excepción, seleccionando esta de una lista, dando en este caso el sistema una respuesta satisfactoria ante la petición realizada.

Después de haber realizado estas pruebas a todos los casos de uso del sistema podemos asegurar que el sistema funciona correctamente ya que este da cumplimiento a todos los requerimientos funcionales planteados anteriormente.

#### ***3.4.4 Prueba de integridad de la información***

En este tipo de prueba comprobamos que en todos los casos de uso a la hora de introducir datos, reglas, excepciones o realizar cualquier acción esta no estuviera repetida para evitar duplicidad de información. En el caso de crear reglas, ayuda a tener una eficaz planificación como se describe en el epígrafe “1.5”.

#### ***3.4.5 Prueba de rendimiento***

La interfaz del sistema esta desarrollada con Ext JS haciendo que la primera vez que cargue el sistema sea un poco lento debido a que carga todas las librerías JavaScript del lado del cliente. Después de este proceso el sistema adquiere velocidad que se ve un poco disminuida cuando el sistema solicita un gran cúmulo de información de la base de datos.

### ***3.5 Conclusiones***

Después de las diferentes pruebas realizadas al sistema se comprobó que este funciona correctamente cumpliendo con todos los requisitos funcionales expuestos en el capítulo anterior, todos los campos realizan las validaciones correspondientes a cada uno correctamente, se invocaron todas las funciones comprobando el correcto funcionamiento de cada una y a la vez se fue teniendo el tiempo de trabajo. Teniendo en cuenta todas estas pruebas realizadas al sistema se demuestra la validez de la solución.

# *Conclusiones*

---

Se ha desarrollado un plugin de gestión de calendario para la arquitectura definida para el Polo Sistemas Tributarios y de Aduanas, siguiendo un estándar internacional para el intercambio de información entre calendarios para resolver las necesidades de contar con una herramienta de apoyo a la planificación de las tareas de los trabajadores y procesos de la ADUANA. Lo que permite cumplir con los Requisitos Funcionales descritos para esta aplicación, logrando así alcanzar un producto de alta calidad, usabilidad y seguridad.

Se ha descrito la solución propuesta basándose en las principales características en común y de más usabilidad para el usuario, de las herramientas de calendario más utilizadas. Para esta solución se ha seleccionado el estándar iCalendar para preferencias de trabajo con herramientas de calendario por parte del usuario implementándose las propiedades más importantes de este. Se describió la estructura que tomarían los ficheros de calendario así como la de la base de datos del sistema.

## ***Recomendaciones***

---

Existen un grupo de funcionalidades que no están implementadas por escapar al alcance definido para esta investigación y que se considera aumentarían el valor agregado de la misma y es por ello que se recomienda trabajar en la implementación de servicios de alarma (alertas) ya sea por mensajes dentro del sistema, telefonía móvil o correo electrónico. Incluir además servicios de calendario que se pudiera cargar a través de la telefonía móvil recomendando para esto revisar las especificaciones RFC 5546 iCalendar Transport-Independent Interoperability Protocol (iTIP) y RFC 2447 iCalendar Message-Based Interoperability Protocol (iMIP).

# Anexos

## Anexo I: Tendencia al uso de herramientas gestoras de calendario

Mediante el Google Trends se obtuvo un diagrama de los grados de utilización de las diferentes herramientas gestoras de calendario que fueron objeto de estudio. La comparación se estableció mediante el Microsoft Office Outlook, ical, Sunbird, Yahoo Calendar y Google Calendar para lo que va de año 2010.

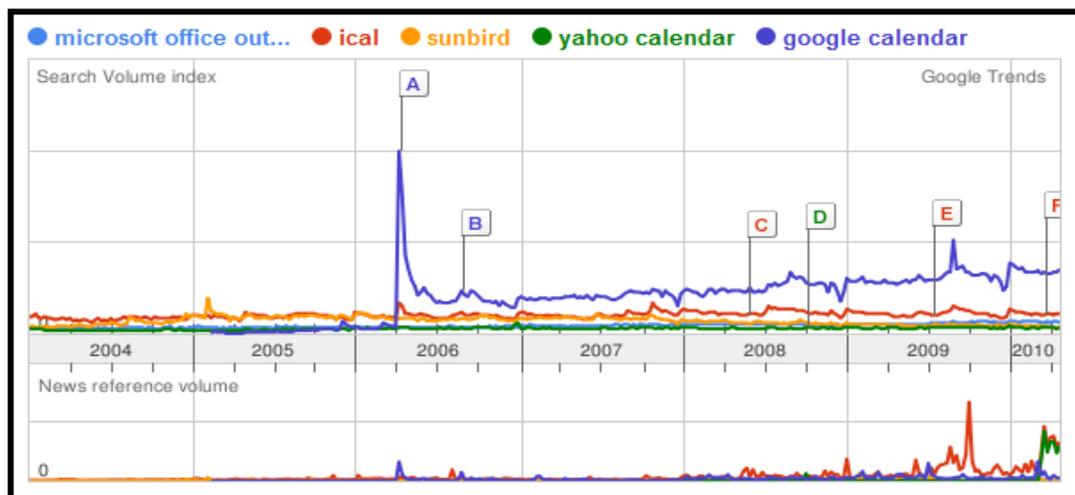


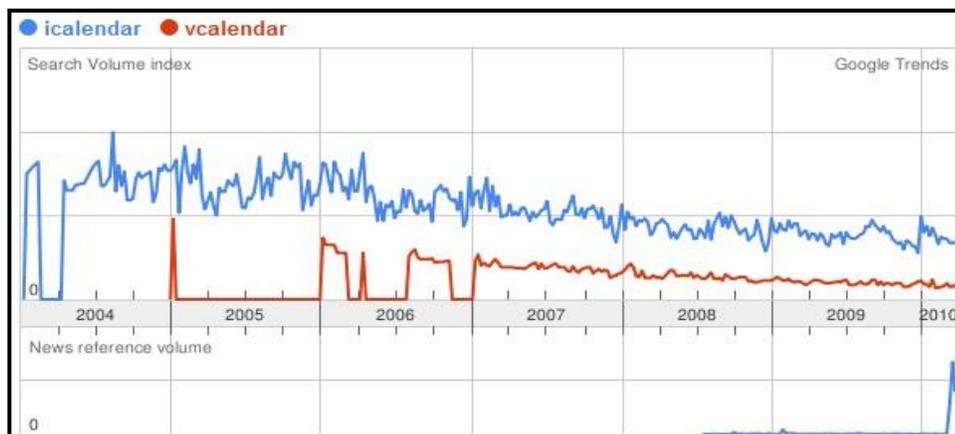
Figura 6: Volumen de referencia en internet de las herramientas gestoras de calendario objeto de estudio



**Figura 7: Volumen de referencia en internet de las herramientas gestoras de calendario objeto de estudio por regiones, ciudades e idiomas**

## ***Anexo II: Comparación entre Estándares de Comunicación de Calendarios***

Con la ayuda de Google Trends se ha realizado un diagrama de las tendencias a nivel mundial en el uso de dos importantes estándares que se presentan en este trabajo: iCalendar y vCalendar para lo que va de año 2010. Los resultados muestran que en el mundo iCalendar es el más utilizado gracias a lo sencillo que es de utilizar para realizar aplicaciones.



**Figura 8: Volumen de referencia en internet de iCalendar y vCalendar**



**Figura 9: Volumen de referencia en internet de iCalendar y vCalendar por regiones, ciudades e idiomas**

### **Anexo III: Propiedades a implementar de iCalendar**

La especificación de iCalendar propone una serie de propiedades para la implementación de los calendarios con sus elementos, ya sean eventos, citas, tareas, jornadas. Como se definió en el epígrafe “2.7”, no se utilizarán todas las propiedades del estándar. A continuación se muestra un listado de las propiedades a implementar con una descripción de sus funciones.

Nombre Propiedad	Descripción
BEGIN:VCALENDAR(Obligatorio)	Propiedad que da inicio a la especificación de calendario en el fichero iCalendar.
END:VCALENDAR(Obligatorio)	Propiedad que da fin a la especificación de calendario en el fichero iCalendar.
X-WR-CALNAME(Opcional)	Código no estándar utilizado para definir el nombre del calendario. Su valor es un texto que especifica un nombre para el calendario.
X-CALSTART(Opcional)	Código no estándar utilizado para definir la fecha de inicio del rango en el que el calendario tendrá acción. Su valor es un dato de fecha en

	el formato: aaaammddThhmmssZ. (Ejemplo: 20100305T000000Z).
X-CALEND( <i>Opcional</i> )	Código no estándar utilizado para definir la fecha de fin del rango en el que el calendario tendrá acción. Su valor es un dato de fecha en el formato: aaaammddThhmmssZ. (Ejemplo: 20100305T000000Z).
BEGIN:VEVENT( <i>Obligatorio</i> )	Propiedad que da inicio al bloque que define un evento dentro de la especificación de calendario en el fichero iCalendar
END:VEVENT( <i>Obligatorio</i> )	Propiedad que da fin al bloque que define un evento dentro de la especificación de calendario en el fichero iCalendar
DTSTART( <i>Obligatorio</i> )	Propiedad que define la fecha y hora de inicio de los eventos dentro de la especificación de calendario. Su valor es un dato de fecha en el formato: aaaammddThhmmssZ. (Ejemplo: 20100305T000000Z).
DTEND( <i>Opcional</i> )	Propiedad que define la fecha y hora de fin de los eventos dentro de la especificación de calendario. Su valor es un dato de fecha en el formato: aaaammddThhmmssZ. (Ejemplo: 20100305T000000Z).
SUMMARY ( <i>Obligatorio</i> )	Propiedad que define el asunto de los eventos dentro de la especificación de calendario. Su valor es un texto que especifica un asunto del evento.
DESCRIPTION ( <i>Opcional</i> )	Propiedad que define la descripción de los eventos dentro de la especificación de calendario. Su valor es un texto que especifica una descripción del evento.
EXRULE ( <i>Opcional</i> )	Propiedad que define las excepciones de los eventos dentro de la especificación de calendario.
RRULE ( <i>Obligatorio</i> )	Propiedad que define la frecuencia o periodicidad de los eventos de la especificación de calendario.

**Tabla 6: Descripción de las propiedades iCalendar a implementar en el sistema.**

Las propiedades **EXRULE** y **RRULE** poseen una serie de atributos para su configuración, cuya descripción se muestra en la siguiente tabla.

Nombre Atributo	Descripción
FREQ (Obligatorio)	Permite especificar el tipo de periodicidad del evento o excepción. Los valores posibles son: <b>DAILY</b> , <b>WEEKLY</b> , <b>MONTHLY</b> , <b>YEARLY</b> .
INTERVAL (Opcional)	Permite especificar el intervalo de días, semanas, meses o años según especifica el atributo <b>FREQ</b> entre iteraciones del evento o excepción. Los valores posibles son numéricos.
COUNT (Opcional)	Permite especificar cuantas iteraciones tendrá el evento o excepción. Los valores posibles son numéricos.
UNTIL	Permite especificar la fecha donde terminará de repetirse el evento o excepción. Su valor es un dato de fecha en el formato: aaaammddThhmmssZ. (Ejemplo: 20100305T000000Z).
BYMONTH	Permite especificar el o los meses en los que se repetirá el evento o excepción según especifica el atributo <b>FREQ</b> cuando su valor es <b>YEARLY</b> . Su valor es un número o conjunto de numéricos separados por coma identificando los meses del 1 al 12.
BYDAY	Atributo que permite especificar el o los días de la semana en los que se repetirá el evento o excepción según especifica el atributo <b>FREQ</b> cuando su valor es <b>WEEKLY</b> , <b>MONTHLY</b> o <b>YEARLY</b> . Su valor es las dos primeras letras del nombre en inglés del día seleccionado de la semana o conjunto de dos primeras letras de días seleccionados separados por coma.
BYMONTHDAY	Permite especificar el o los días del mes en los que se repetirá el evento o excepción según especifica el atributo <b>FREQ</b> cuando su valor es <b>MONTHLY</b> o <b>YEARLY</b> . Su valor es un numérico o conjunto de números separados por coma identificando los días seleccionados del mes.
BYSETPOS	Permite especificar la posición del día seleccionado para el evento o excepción en el mes según especifica el atributo <b>FREQ</b> cuando su valor es <b>MONTHLY</b> o <b>YEARLY</b> . Su valor es numérico, comprendido entre el -4 y el 4 exceptuando el 0, donde del 1 al 4 son del primero al cuarto respectivamente y el -1, -2, -3 y -4 son el último, penúltimo, antepenúltimo y después del antepenúltimo respectivamente.

Tabla 7: Descripción de los atributos de las propiedades EXRULE y RRULE de iCalendar a implementar en el sistema.

## ***Anexo IV: Ejemplos de especificaciones de eventos y excepciones en iCalendar***

A partir de la definición de las propiedades y atributos seleccionados para la implementación de iCalendar en el sistema, en este anexo se presentarán una serie de reglas o eventos ejemplos implementados siguiendo la definición anterior.

- **Evento de frecuencia diaria cada un día con excepción cada 4 días**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090819T000000Z
DTSTART:20090818T000000Z
EXRULE:FREQ=DAILY;INTERVAL=4
RRULE:FREQ=DAILY
SUMMARY:Diaria\, cada 1 día
END:VEVENT
```

- **Evento semanal, durante todos los días laborables**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090825T124500Z
DTSTART:20090818T124500Z
RRULE:FREQ=WEEKLY;BYDAY=MO,TU,WE,TH,FR
SUMMARY:Diaria\, todos los días laborables
END:VEVENT
```

- **Evento cada tres semanas en los días lunes, martes y sábados**

```
BEGIN:VEVENT
DESCRIPTION:Ejemplo de descripción\n
DTEND:20090819
DTSTART:20090818
RRULE:FREQ=WEEKLY;INTERVAL=3;BYDAY=MO,TU,SA
SUMMARY:Semanal\, cada 3 semanas lunes\, martes y sabados
END:VEVENT
```

- **Evento mensual cada un mes el primer domingo**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090907T000000Z
DTSTART:20090906T000000Z
RRULE:FREQ=MONTHLY;BYDAY=SU;BYSETPOS=1
SUMMARY:Mensual\, el primer domingo cada 1 mes
END:VEVENT
```

- **Evento mensual cada un mes el último domingo**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090831T000000Z
DTSTART:20090830T000000Z
RRULE:FREQ=MONTHLY;BYDAY=SU;BYSETPOS=-1
SUMMARY;LANGUAGE=es:Mensual\, el último domingo cada 1 mes
END:VEVENT
```

- **Evento anual el penúltimo lunes de agosto**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20100810T000000Z
DTSTART:20100809T000000Z
RRULE:FREQ=YEARLY;BYDAY=MO;BYMONTH=8;BYSETPOS=-2
SUMMARY;LANGUAGE=es:Anual\, el penúltimo lunes de agosto
END:VEVENT
```

- **Evento anual el 18 de agosto**

```
BEGIN:VEVENT
DTEND:20090819T000000Z
DTSTART:20090818T000000Z
RRULE:FREQ=YEARLY;BYMONTHDAY=18;BYMONTH=8
SUMMARY;LANGUAGE=es:Anual\, el 18 de agosto
END:VEVENT
```

# Bibliografía

---

1. **Rodríguez, José Antonio Cobo.** *Línea Base Arquitectónica para el Polo Sistemas Tributarios y de Aduanas.* Habana : s.n., 2008.
2. **SmallsQuids.** [Online] 2010. <http://www.campodemarte.com>.
3. **Apple.** vCalendar. [Online] 2006 . <http://www.icalworld.com/>.
4. **RFC 5545** *Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification.* 2009.
5. **Microformats Community.** Microformats. [Online] 2010. <http://microformats.org/wiki/hcalendar>.
6. **Ayuda Microsoft Outlook 2007.** 2007.
7. **ChannelPlanet .** [Online] 2006. <http://www.channelplanet.com/index.php?idcategoria=10302>.
8. **Reinhold Kainhofer.** Manual de korganizer. [Online] 2005 . <http://docs.kde.org/stable/es/kdepim/korganizer/index.html>.
9. **Google .** Visita guiada de Google Calendar. [Online] 2010. <http://www.google.com/intl/es/googlecalendar/tour2.html>.
10. **Yahoo Calendar.** [Online] 2009. <http://ycorpblog.com/2008/10/07/time-for-a-calendar-revival/>.
11. **Zimbra Collaboration Suite.** [Online] 2009. <http://www.zimbra.com/products/calendar-collaboration.html>.
12. **Mozilla Sunbird.** [Online] 2009 . <http://www.difundefirefox.com/mozilla-sunbird>.
13. **Ezequiel Hernández.** El proceso unificado del desarrollo. [Online] 2008. <http://www.monografias.com>.
14. **A. Mañas, José.** Prueba de Programas. [Online] 03 16, 1994. <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm#s21>.

# *Glosario de términos*

---

<sup>1</sup> CERES: Sistema integral para la gestión de recursos humanos desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas que recoge la experiencia de la Aduana cubana en materia de recursos humanos.

<sup>2</sup> AGR: Aduana General de la República.

<sup>3</sup> RRHH: Recursos Humanos.

<sup>4</sup> GRH: Gestión de Recursos Humanos.

<sup>5</sup> Framework: Conjunto de clases o estructuras que implementan los componentes de una aplicación genérica, así como también componentes concretos que cumplen a cabalidad tareas concretas.

<sup>6</sup> PDI: Intercambio de datos personales.

<sup>7</sup> vCar: Término definido para referirse al estándar vCalendar.

<sup>8</sup> ISO: Estándar internacional para certificar la calidad de un software.

<sup>9</sup> IETF: Estándar internacional para certificar la calidad de un software.

<sup>10</sup> MIME: Estándar utilizado en Internet para normalizar el intercambio de todo tipo de archivos (texto, audio, vídeo, etc.) en la Red y eliminar el problema de las transferencias de texto internacional por e-mail.

<sup>11</sup> HTML: Lenguaje de marcado para la programación web.

<sup>12</sup> XHTML: (Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible) es una versión más estricta y limpia de HTML, que nace precisamente con el objetivo de remplazar a HTML ante su limitación de uso con las cada vez más abundantes herramientas basadas en XML.

<sup>13</sup> XML: (Extensible Markup Language), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

<sup>14</sup> RSS: Es parte de la familia de los formatos XML desarrollado específicamente para todo tipo de sitios que se actualicen con frecuencia y por medio del cual se puede compartir la información y usarla en otros sitios web o programas. A esto se le conoce como redifusión web o sindicación web (una traducción incorrecta, pero de uso muy común).

- <sup>15</sup> URL: Localizador uniforme de recursos, que se usa para nombrar recursos en Internet para su localización.
- <sup>16</sup> JavaScript: Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.
- <sup>17</sup> DOM: (Document Object Model) Modelo en Objetos para la representación de Documentos. Es un modelo computacional a través de la cual los programas y scripts pueden acceder y modificar dinámicamente el contenido, estructura y estilo de los documentos HTML y XML.
- <sup>18</sup> Firefox: Navegador web libre.
- <sup>19</sup> Moxila: Plataforma de desarrollo libre.
- <sup>20</sup> iTIP: Protocolo de Interoperabilidad de Transporte-Independiente de iCalendar.
- <sup>21</sup> iMIP Protocolo de Interoperabilidad Basado en Mensajes para iCalendar, por sus siglas en inglés.
- <sup>22</sup> WebDAV: Protocolo de comunicación.
- <sup>23</sup> Apple Inc: Empresa multinacional que diseña y produce equipos electrónicos y software.
- <sup>24</sup> Mac OS X: Sistema operativo desarrollado y comercializado por Apple Inc.
- <sup>25</sup> SMS: Mensajería instantánea de la telefonía móvil.
- <sup>26</sup> ZCS: Zimbra Collaboration Suite.
- <sup>27</sup> Linux: Sistema operativo.
- <sup>28</sup> POO: Programación Orientada a Objetos.
- <sup>29</sup> Oracle: Es un sistema de gestión de base de datos relacional.
- <sup>30</sup> PEAR: (PHP Extensión and Application Repository) Es un entorno de desarrollo y sistema de distribución para componentes de código PHP. El proyecto PEAR fue fundado por Williams G. Molina G. en 1999 para promover la reutilización de código que realizan tareas comunes.

<sup>31</sup> SVN: Subversion es un software de sistema de control de versiones. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como SVN por ser ese el nombre de la herramienta de línea de comandos.

<sup>32</sup> phpDocumentor: Es un estándar formal para comentar código PHP. Es una adaptación de Javadoc para el lenguaje PHP.

<sup>33</sup> HELPER: Funciones especiales que permiten imprimir código para realizar ciertas operaciones más complejas, ya sea en HTML, JavaScript, AJAX o incluso en PHP.

<sup>34</sup> AJAX: (Asynchronous JavaScript And XML) JavaScript asíncrono y XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Esta se ejecuta en el cliente y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma.

<sup>35</sup> JSON: (JavaScript Object Notation) Notación de Objetos JavaScript, es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

<sup>36</sup> MVC: Modelo Vista Controlador.

<sup>37</sup> ORM: (Object Relational Mapping) Mapeo de Objetos Relacional es una técnica de programación para convertir tipos de datos incompatibles entre sistemas de bases de datos y lenguajes orientados a objetos.

<sup>38</sup> DHTML: (Dynamic HTML) Designa el conjunto de técnicas que permiten crear sitios web interactivos utilizando una combinación de lenguaje HTML estático, un lenguaje interpretado en el lado del cliente (como JavaScript), el lenguaje de hojas de estilo en cascada (CSS) y la jerarquía de objetos de un DOM.

<sup>39</sup> LGPL: (Lesser General Public License) Licencia Pública General Reducida. es una licencia de software creada por la Free Software Foundation.

<sup>40</sup> Tab: En las interfaces de las aplicaciones se refiere a las pestañas que se utilizan para aumentar la navegabilidad.

<sup>41</sup> ASCII: Acrónimo inglés de American Standard Code for Information Interchange — Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información. Basado en el alfabeto latino tal como se usa en inglés moderno y en otras lenguas occidentales.

<sup>42</sup> US-ASCII: Redefinieron algunos códigos de control ASCII donde se incluyeron las minúsculas.

<sup>43</sup> SMTP: (Simple Mail Transfer Protocol) Protocolo Simple de Transferencia de Correo, es un protocolo de la capa de aplicación. Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos.