



U n i v e r s i d a d d e H o l g u í n “ O s c a r L u c e r o M o y a ”

F a c u l t a d d e I n f o r m á t i c a y M a t e m á t i c a

S i s t e m a I n f o r m a t i v o d e R e c u r s o s H u m a n o s

T r a b a j o P r e s e n t a d o e n O p c i ó n a l T í t u l o d e M á s t e r e n M a t e m á t i c a

A p l i c a d a e I n f o r m á t i c a P a r a l a A d m i n i s t r a c i ó n

A u t o r

L i c . E n r i q u e J o s é L e y v a M i r a n d a

T u t o r e s

D r . C . C l a r a E l e n a M a r r e r o F o r n a r i s

M . S c . P e d r o I g n a c i o E s c a l o n a Á v i l a

H o l g u í n , f e b r e r o d e 2 0 0 7

A g r a d e c i m i e n t o s

Muchas han sido las personas que han puesto su grano de arena para que este proyecto pudiera llegar a feliz término. En primer lugar deseo agradecer a mis tutores Clara y Pedro por el tiempo invertido en él, sus útiles consejos y críticas oportunas. Así como a mi familia por su apoyo incondicional a pesar de las muchas horas que he tenido que robarles durante más de dos años para dedicárselas a esta aspiración.

Deseo reconocer además el apoyo de los trabajadores de la Dirección de Recursos Humanos y en especial de su director, Armando Roca. De mucha utilidad resultaron los conocimientos adquiridos gracias al excelente claustro de MAIPA y un especial reconocimiento merece su coordinador, el doctor Mauro García. Agradezco la ayuda de los doctores Rita Concepción y Félix Rodríguez para el análisis de sostenibilidad y del criterio de usuarios aplicados en este trabajo.

No puedo dejar de mencionar a los estudiantes de Ingeniería Informática que como parte de su formación profesional han hecho, o están haciendo trabajos que tributan a este proyecto. En especial a Israel Labrada, Israel Toledano, Vazquel Rivera y Adriel Sánchez, todos felizmente egresados como ingenieros, así como a Leandro Díaz, Rudivel Martínez y Yoisel Tamayo, quienes actualmente desarrollan sus trabajos de diploma.

Finalmente agradezco en general a mis compañeros de trabajo de la Facultad de Informática y Matemática de La universidad de Holguín por el apoyo recibido y a todo aquel que en algún momento haya incidido positivamente en la realización de este trabajo.

Enrique José Leyva Miranda

Resumen

Hoy los recursos humanos desplazan del papel preponderante a los recursos materiales, se dedican esfuerzos crecientes a su gestión y son generados por este concepto grandes volúmenes y flujos de información. Simultáneamente el uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones proporciona ventajas palpables a empresas e instituciones precisamente en la agilización de flujos de datos, optimización del uso de recursos y humanización del trabajo.

En este contexto en la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya" se presentan problemas con el flujo informativo entre la Dirección de Recursos Humanos y las restantes áreas administrativas. De ahí que el objetivo general de este trabajo sea desarrollar una aplicación web destinada a apoyar la Gestión de Recursos Humanos y agilizar el citado flujo.

La aplicación se desarrolló a partir del sistema de gestión de contenidos Joomla. Utilizado como plataforma a la que fueron agregadas las extensiones necesarias para satisfacer los requerimientos identificados. Se siguió una metodología de desarrollo basado en componentes consistente en una adaptación del *Proceso Unificado*. En la propuesta fueron empleadas tanto extensiones disponibles en Internet, como extensiones desarrolladas especialmente para el proyecto.

El presente trabajo además de aportar como principal resultado el *Sistema Informativo de Recursos Humanos*, pone en evidencia varias limitaciones que presenta el sistema Assets. Asimismo queda demostrado que una aplicación web, basada en un sistema de gestión de contenidos de código libre, puede complementar un sistema de gestión como el Assets, obteniéndose por medio de esta una agilización de los flujos informativos.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	7
<i>Modelos de gestión de recursos humanos</i>	8
<i>Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior</i>	12
SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	16
TECNOLOGÍAS WEB, INTRANETS Y APLICACIONES WEB	20
SOFTWARE LIBRE	21
SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS	24
MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	29
<i>Proceso Unificado de Desarrollo</i>	31
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	33
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INFORMATIVO DE RECURSOS HUMANOS	35
REQUERIMIENTOS GENERALES DEL SISTEMA	35
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PAQUETES DEL SISTEMA	39
<i>Documentos</i>	40
<i>Noticias</i>	42
<i>Consultas</i>	43
<i>Foro de debate</i>	44
<i>Estructura y plantilla</i>	46
<i>Formación y desarrollo</i>	48
<i>Evaluaciones</i>	48
<i>Reconocimientos y estimulaciones</i>	49
<i>Usuarios</i>	53
<i>Salva y restauración</i>	54
GESTIÓN DE DOCUMENTOS VINCULADOS A TRABAJADORES O ÁREAS.....	56
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	61
<i>Interfaz con Assets</i>	61
<i>Portabilidad</i>	63
<i>Accesibilidad</i>	63
<i>Extensibilidad</i>	64
<i>Confidencialidad</i>	67
<i>Propiedad</i>	69

ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD	71
VALORACIÓN DEL SISTEMA POR CRITERIO DE USUARIOS	75
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	77
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82

Relación de anexos

ENCUESTA SOBRE RELEVANCIA DE LA INFORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE RELEVANCIA DE LA INFORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SOFTWARE Y HARDWARE

FASES Y FLUJOS DE TRABAJO DEL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

DIAGRAMAS UML DE LA EXTENSIÓN *DOCMAN* CON LAS ADAPTACIONES INCORPORADAS

DIAGRAMAS UML DEL PAQUETE *ESTRUCTURA Y PLANTILLA*

DIAGRAMAS UML DE LA EXTENSIÓN *ACTIVIDADES*

DIAGRAMAS UML DE LA EXTENSIÓN *DOCUMENTOS VINCULADOS*

INTERFAZ CON ASSETS. DIAGRAMA DE COMPONENTES

ENCUESTA SOBRE RELEVANCIA DE CADA MÓDULO DEL SISTEMA PARA LA AGILIZACIÓN DEL FLUJO INFORMATIVO ENTRE LA DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y LAS DIFERENTES ÁREAS

RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE RELEVANCIA DE CADA MÓDULO DEL SISTEMA PARA LA AGILIZACIÓN DEL FLUJO INFORMATIVO ENTRE LA DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y LAS DIFERENTES ÁREAS

RESUMEN DE RECOMENDACIONES HECHAS POR USUARIOS EN EL MARCO DE LA ENCUESTA APLICADA

Introducción

Cada vez con más fuerza, las tecnologías de la informática y las comunicaciones se hacen presentes en las empresas e instituciones, agilizando el flujo de datos, optimizando el uso de los recursos y haciéndole más humano el trabajo al hombre. Las TIC, como se les suele llamar, incorporan valor agregado a los procesos en que intervienen, lo que no es de extrañar cuando se vive en un mundo donde la información es poder.

Simultáneamente, en el mundo empresarial, los recursos humanos van desplazando de su papel preponderante a los recursos materiales. Hoy se plantea que el elemento determinante del éxito está en el colectivo. Esto provoca que conceptos como "cultura organizacional", "valores compartidos", "motivación" y "liderazgo" centren la atención de los expertos.

Se entiende por recursos humanos al conjunto de personas que integran una organización, entre las características de los recursos humanos se destacan¹:

1. No pueden ser propiedad de la empresa.
2. Las actividades de las personas son voluntarias, el hecho de existir un contrato no le garantiza a la organización contar con el mejor esfuerzo de sus miembros.
3. Las experiencias, los conocimientos, las habilidades, etc, son intangibles.

El objetivo fundamental de la Gestión de Recursos Humanos (GRH) es garantizar a la empresa el personal idóneo para desarrollar las tareas que esta demanda actualmente y en el futuro, a la vez que fomentar un clima laboral propicio para lograr la motivación de los trabajadores.

¹ Quintero, Oscar. Antecedentes generales de la Administración de Recursos Humanos.

La GRH ha transitado por diversas etapas, pasando de enfoques en los que el personal era de fácil sustitución y bajo costo, hasta los más actuales donde el desarrollo social y las nuevas tecnologías han propiciado que la mano de obra sea altamente capacitada, costosa, y su fluctuación afecte seriamente a la organización que la padezca.

Siendo los recursos humanos, el activo principal de la organización y el factor determinante del éxito, es lógico que su gestión no sea un proceso trivial. Esta realidad, hace necesario el empleo de herramientas automatizadas para el apoyo a la GRH.

La Universidad de Holguín, Oscar Lucero Moya (UHO LM), como todo centro de la educación superior en Cuba, responde a las estrategias definidas por el Ministerio de Educación Superior (MES). Esto determina que el sistema de gestión de recursos humanos en esta institución se corresponda con los lineamientos trazados por dicho ministerio en Julio de 1999².

La Dirección de Recursos Humanos (DRH) es el área administrativa de la UHO LM que asesora metodológicamente la GRH en este centro. Es preciso aclarar que los procesos de GRH no se restringen a esta dirección, sino que involucran a todas las áreas administrativas, lo que está determinado por el propio carácter de los recursos humanos, que intervienen en todas las funciones de la organización. Son por tanto los directivos de cada área, los que realmente realizan la gestión de sus recursos humanos.

Considerando que la universidad cuenta con 3147³ trabajadores, de ellos 2046⁴ en Sedes Universitarias ubicadas en 10 municipios de la provincia, la GRH genera un gran volumen de información que es frecuentemente requerida por las distintas

² El Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior, su diseño y aplicación. La Habana; Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.

³ Cifra correspondiente a septiembre de 2006.

⁴ Ídem.

áreas administrativas. Buena parte de esta es gestionada por un sistema informático, el Assets⁵. Este soporta un conjunto bastante grande de funcionalidades y gestiona el registro de una parte considerable de la información que genera la GRH. Sin embargo se ha podido identificar, a través de entrevistas con especialistas de la DRH y directivos de áreas, que no garantiza el necesario flujo de información (relativa a la GRH) entre las áreas administrativas y la DRH o incluso entre las propias áreas, resultando con frecuencia "rígido" con respecto a las demandas reales.

En este contexto se detecta como **situación problemática** que el gran volumen de información que debe fluir entre la DRH y las diversas áreas de la UHOLM, no fluye o lo hace parcialmente e incluso con retraso. A esto se suma la incapacidad del sistema informático de gestión con que se cuenta, para interactuar con otros sistemas del centro.

Por lo que se plantea como **problema**: ¿Cómo agilizar el flujo de información entre la DRH y las diversas áreas de la UHOLM con el apoyo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones? El que se enmarca en el **objeto** de estudio "Sistema de Gestión de Recursos Humanos en la UHOLM"

Para solucionar este problema el presente trabajo tiene como **objetivo** desarrollar una aplicación web que, por medio de la intranet de la UHOLM, garantice el intercambio de información que se requiere entre las diferentes áreas y la Dirección de Recursos Humanos de la Universidad de Holguín. Con el que se intenta validar la **hipótesis** de que el desarrollo de una aplicación web, para la gestión del flujo de información entre las áreas y la DRH, contribuirá a que este se agilice. Por lo que el **campo** de acción es el "Sistema Informativo de Recursos Humanos de la UHOLM".

⁵ <http://www.assets.co.cu>

Para cumplir el objetivo propuesto se han desarrollado un conjunto de **tareas**, organizadas en tres etapas.

Primera etapa

1. Análisis de los principales modelos de GRH contemporáneos
2. Análisis y caracterización del sistema de GRH en la UHOLM
3. Análisis y caracterización del sistema Assets
4. Selección de tecnologías y herramientas a utilizar

Segunda etapa

1. Determinación de los requerimientos del sistema.
2. Selección y adaptación de componentes disponibles que satisfacen requerimientos del sistema.
3. Desarrollo de componentes que satisfagan requerimientos del sistema para los que no se dispone de componentes ya desarrollados.

Tercera etapa

1. Publicación del sistema en la intranet de la UHOLM.
2. Verificación del aporte del sistema a la gestión del flujo de información entre las áreas y la DRH.

En el desarrollo de este proyecto se han combinado varios **métodos de investigación**:

- El método **Hipotético-Deductivo** se empleó para elaborar la hipótesis en que se sustenta la investigación así como para deducir a partir de esta las condiciones necesarias para su verificación.

- Para lograr la comprensión de las leyes generales y esenciales de la GRH y en la conducción del estudio de las nuevas tendencias que apoyan la hipótesis, ha sido utilizado el método **Histórico-Lógico**.
- El **Análisis** y la **Síntesis** fueron empleados para comprender los subsistemas de GRH y la relación que existe entre ellos, así como estudiar los componentes que integran la propuesta y el modo en que deben interactuar unos con otros.
- La **Modelación** ha sido un método fundamental en el estudio y diseño del sistema. Utilizada para la construcción de representaciones abstractas y simplificadas del mismo que faciliten su comprensión. En particular ha sido muy utilizado el UML como lenguaje de modelación de sistemas informáticos.
- La identificación de la situación problemática, la determinación de los requerimientos del sistema, así como la verificación del grado de aceptación de la propuesta por parte de los usuarios, se apoyaron en gran medida en los métodos empíricos de **Entrevista** y **Encuesta**.
- Otro método empírico utilizado ha sido la **Observación**, de mucha utilidad en el estudio y caracterización del sistema Assets empleado en la UHOLM.

Los fundamentales aportes de esta investigación son:

1. Evidenciar las limitaciones que presenta el sistema Assets.
2. Demostrar que una aplicación web, basada en un sistema de gestión de contenidos de código libre, puede complementar un sistema de gestión como el Assets, agilizando los flujos informativos.
3. Desarrollo de una aplicación web para el sistema de GRH en la UHOLM a partir del sistema de gestión de contenidos Joomla. En esta fueron empleadas tanto extensiones disponibles en Internet, como extensiones desarrolladas especialmente para el proyecto.

Este trabajo se estructura en dos capítulos. En el primero se expone un estudio sobre temas de gestión de recursos humanos, tecnologías de la informática y las comunicaciones, y otros aspectos necesarios para la caracterización del sistema de GRH en la UHOLM, la fundamentación del problema planteado y la selección de las tecnologías y herramientas a utilizar para desarrollar la propuesta. En el segundo capítulo, se describe la propuesta de solución, comenzando por la determinación de los requerimientos del sistema y detallando luego cada uno de los componentes que lo integran. Al cierre de este capítulo se aportan elementos que confirman la validez de la propuesta y la hipótesis.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Este capítulo es el resultado del estudio realizado como parte de la presente investigación, sobre temas de GRH, tecnologías de la informática y las comunicaciones, y otros aspectos necesarios para la caracterización del sistema de GRH en la UHOLM, la fundamentación del problema planteado y la selección de las tecnologías y herramientas a utilizar para desarrollar la propuesta. Primeramente se aborda la GRH, sus objetivos, modelos y tendencias actuales, para posteriormente presentar los aspectos fundamentales del sistema de GRH por el que se rige la UHOLM. A continuación se aborda el papel de los sistemas informáticos para la GRH y se describe el sistema que se está explotando actualmente en la UHOLM. Otros temas relacionados con el presente trabajo como Tecnologías Web, Software Libre y sistemas de gestión de contenidos también son abordados en este capítulo.

Gestión de recursos humanos

Cada día más, los recursos humanos se constituyen en un activo fundamental. Hoy se plantea que el elemento determinante del éxito de una organización está en el colectivo que la integra, por lo que se ha ido centrando la atención en conceptos como "cultura organizacional", "valores compartidos", "motivación" y "liderazgo".

En la bibliografía consultada aparecen diversas definiciones de gestión de recursos humanos, algunas de las cuales se presentan a continuación:

*"Es un conjunto de principios, procedimientos e instituciones que procuran la mejor selección, educación, y armonización de los servidores de una organización. Su satisfacción en el trabajo y el mejor rendimiento a favor de unos y otros"*⁶.

⁶ Chiavenatto, Idalberto. Administración de Recursos Humanos.

... "proceso administrativo aplicado al acrecentamiento y conservación del esfuerzo, las experiencias, la salud, los conocimientos las habilidades etc, de los miembros de la organización en beneficio del individuo, de la propia organización y del país en general." ⁷

... "consiste en la planeación, en la organización, en el desarrollo y en la coordinación y control de técnicas capaces de promover el desempeño eficiente del personal, a la vez que la organización representa el medio que permite a las personas que colaboran en ella alcanzar los objetivos individuales relacionados directa o indirectamente con el trabajo" ⁸.

... "constituye un sistema, cuya premisa fundamental es concebir al hombre dentro de la empresa como un recurso que hay que optimizar a partir de una visión renovada, dinámica, competitiva, en la que se oriente y afirme una verdadera interacción entre lo social y lo económico". ⁹

Aunque todas son acertadas, la última, a juicio de este autor, es la mejor lograda de las cuatro, pues enfatiza el carácter de recurso crítico que adquiere la fuerza laboral en los tiempos actuales, donde el capital y la tecnología han pasado a un segundo plano y es el hombre el que determina el éxito de una organización.

Modelos de gestión de recursos humanos

Numerosos autores han propuesto modelos de GRH, lo que refleja el interés que genera este tema. Aunque el diseño o implantación de un modelo de GRH no es objetivo de este trabajo, se ha considerado oportuno presentar brevemente algunos de los modelos contemporáneos con la finalidad de describir el contexto en que se desarrolla la GRH en la actualidad. ¹⁰

⁷ Quintero, Oscar. Antecedentes generales de la Administración de Recursos Humanos.

⁸ Meza, Roxana. Administración de Recursos Humanos.

⁹ Velásquez, Reynaldo. Modelos contemporáneos de gestión de recursos humanos.

¹⁰ Ídem.

Modelo de la Corporación Andina de Fomento (CAF). Este modelo le confiere un valor muy significativo al entorno donde se desenvuelve la organización. Define como variables fundamentales la habilidad, la motivación y la adaptabilidad. Propone seis subsistemas para la GRH: puestos y cargos, entrenamiento y desarrollo, retribución y reconocimiento, evaluación, selección y participación.

El modelo le otorga mucho peso al subsistema de entrenamiento y desarrollo como vía para elevar el nivel de las variables fundamentales. Es interesante además el subsistema de participación, puesto que su papel consiste en estimular la participación de los trabajadores en el diseño de su puesto y en la búsqueda e implantación de mejoras, así como en una relación de cooperación con el Sindicato.

Carlos Bustillo (1994) propone un modelo centrado en el puesto de trabajo. Este se configura con un enfoque estratégico, ubicándose en la estructura como consecuencia de la estrategia general de la organización.

Este modelo refleja la interrelación que debe existir entre todas las actividades de RH, desde el reclutamiento y selección hasta los sistemas de remuneración. El autor le confiere un papel fundamental dentro del sistema a la definición de los perfiles de competencia o profesiogramas. Sin embargo se descuida un poco de factores que inciden en la motivación como: condiciones de trabajo, trabajo en grupo y grado de participación, concentrándose sólo en la remuneración, la formación y la promoción.

Werther y Davis (1991) presentan un modelo formado por los siguientes elementos: fundamentos y desafíos, planeamiento y selección, desarrollo y evaluación, compensaciones, servicios al personal, relaciones con el sindicato y perspectiva general de la administración de personal.

Es de destacar que el último elemento le confiere una gran importancia a la retroalimentación como vía de identificación de métodos que tributen mejor al

objetivo de la organización. Sin embargo el modelo hace una aparentemente innecesaria división entre compensaciones y servicios al personal.

Harper y Lynch (1992) parten de que la organización requiere RH en determinada cantidad y calidad, y centran su modelo en el papel de la GRH como satisfactor de esta necesidad.

Este modelo sólo muestra las actividades relacionadas con la GRH pero no su dinámica y operación. Como aspecto significativo se destaca la importancia que le concede a la auditoría de RH como mecanismo de control del sistema.

Idalberto Chiavenato (1993) presenta un modelo formado por los siguientes subsistemas: alimentación, aplicación, mantenimiento, desarrollo y control.

Uno de sus principales aportes del modelo radica en que plantea la necesidad de establecer para cada subsistema políticas definidas que condicionen el alcance de los objetivos y el desempeño de las funciones de RH.

Besseyre (1989) muestra un procedimiento donde la GRH asegura la gestión de las competencias de la empresa, siendo su misión desarrollar prácticas para adquirir, estimular y desarrollar esas competencias.

Arnol Hax (1992) plantea un modelo evolutivo de planeamiento y desarrollo de los RH del cual es posible derivar los componentes de un eficiente sistema de GRH, estos se agrupan en las siguientes categorías:

1. Planeamiento general en la organización.
2. Aseguramiento de un proceso adecuado de designaciones en la organización.
3. Planeación para el crecimiento y desarrollo y que ambos sean controlados.
4. Facilitadores del proceso de crecimiento y desarrollo del personal.

5. Componentes que se encarguen de fenómenos que reflejen la necesidad de una nueva dirección de crecimiento o de un proceso de desprendimiento de las personas con respecto a su cargo.

6. Componentes que aseguren que a medida que surjan vacantes se disponga de personas con las destrezas requeridas para llenarlas.

Beer, et. al. (1989) presentan un modelo donde cada uno de los elementos que lo constituyen incluye los siguientes aspectos: factores de situación, grupos de interés, políticas de RH, resultados.

Este modelo le confiere un peso significativo al entorno, al considerar dentro de los Grupos de Interés y Factores de Situación elementos como: la Sociedad, el Gobierno, el Mercado de Trabajo y las Leyes. Además, establece el papel rector de la estrategia empresarial y la cultura organizacional.

Pedro M. Zayas¹¹ destaca en su modelo el carácter sistémico de la gestión de los recursos humanos así como reconoce el papel de la planeación estratégica. Propone los tres subsistemas siguientes: organizativo, selección y desarrollo, y social.

Como ha podido apreciarse, cada modelo presenta sus particularidades, ninguno de ellos es una "receta mágica" ni una "solución universal". A la hora de diseñar o implementar un sistema de GRH para una organización, es necesario apropiarse de aquellos aspectos de cada uno, que sean más adecuados a sus características concretas. Aunque, este autor considera que son condiciones necesarias que el sistema sea: centrado en el hombre, con enfoque sistémico, flexible y planificado.

En sentido general, los diversos autores coinciden en la importancia de que el sistema de GRH sea concebido considerando que los recursos humanos son el capital más valioso de la empresa y un factor clave en su éxito, por tanto le

¹¹ Zayas, Pedro. El diseño del sistema de la gestión de Recursos Humanos.

confieren gran importancia a elementos como la estabilidad del personal, su superación y su identificación con la organización.

Un aspecto importante, es que independientemente de las características del modelo, es necesario en la actualidad el uso sistemas de información como soporte a los procesos de GRH. De otra manera, la gestión del gran volumen de datos que se genera no tendría el dinamismo necesario y el modelo sería mas bien un obstáculo pues sólo quedarían dos posibilidades: o bien la GRH demandaría tanto personal, que en lugar de contribuir a la eficiencia y la competitividad sería un lastre para la organización, o de lo contrario se desarrollaría de una manera muy limitada, concentrando todos los esfuerzos en actividades básicas como la contratación y el pago lo que no es suficiente en el contexto actual. Para la GRH, los sistemas de información son de utilidad tanto en el registro de la información, como en su procesamiento y distribución e incluso en la ayuda a la toma de decisiones.

Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior

En Julio de 1999, el Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, emite un documento titulado "El Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior, su diseño y aplicación", donde se establecen los lineamientos a seguir para el diseño de los SGRH en los centros adscritos a dicho ministerio.

Se declaran como objetivos del sistema:

- 1. Garantizar los recursos humanos preparados integralmente que posibilite el cumplimiento de la misión de la organización con calidad, eficiencia, eficacia, creatividad y competitividad.*
- 2. Asegurar la disponibilidad de una reserva preparada que permita la renovación periódica y oportuna de los cuadros. De igual forma garantizar*

el personal para la renovación natural que asegure la continuidad del trabajo en todas las esferas.

- 3. Lograr que los trabajadores alcancen un alto nivel de satisfacción con su trabajo, una identificación positiva con la actividad y un mejoramiento sistemático del clima laboral y la calidad de vida en sus instituciones.*
- 4. Garantizar que la organización y sus entidades sean previsoras y capaces de reaccionar con rapidez y eficiencia ante los cambios internos y externos y la demanda cuantitativa y cualitativa de recursos humanos en sus vertientes principales.*
- 5. Contribuir a perfeccionar los métodos y estilos de dirección que propicien un mayor liderazgo, participación, compromiso, motivación, espíritu creativo y competitividad de todos los integrantes de la organización.*
- 6. Diagnosticar y promover el perfeccionamiento organizativo y estructural que se requiera a los diferentes niveles, en correspondencia con los objetivos estratégicos y la dinámica interna y externa.*
- 7. Contribuir a perfeccionar la cultura organizacional en interacción dinámica con las estrategias de desarrollo y el fortalecimiento de los valores y sentido de pertenencia de todos sus integrantes¹².*

En el documento se establece que el sistema está constituido por un conjunto de subsistemas que se describen a continuación:

Planeación de necesidades y análisis y diseño de puestos. Prevé las necesidades de personal con una óptica racional. Combina los factores internos con los externos buscando un balance adecuado. Sus objetivos básicos son:

¹² El Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior, su diseño y aplicación. La Habana; Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.

1. Diseñar cada puesto de trabajo considerando las características de cada segmento o área de trabajo y garantizando racionalidad económica y en la utilización de los recursos humanos.
2. Determinar las necesidades de personal basándose en los objetivos estratégicos establecidos para el cumplimiento de la misión.
3. Diseñar y ejecutar la política de sustituciones, reemplazos y promociones.

Reclutamiento, selección y preparación inicial. Abarca un conjunto de actividades que van desde el reclutamiento, la selección, hasta el ingreso o vinculación definitiva con la entidad o cargo. Sus objetivos básicos son:

1. Garantizar la fuerza de trabajo idónea acorde con las funciones y requisitos de calidad establecidos, así como la selección del personal para las promociones a cargos de dirección y programas de formación.
2. Garantizar la preparación inicial y adaptación del trabajador al centro, colectivo y cargo específico.

Formación y desarrollo. Aborda el proceso de capacitación, actualización y reciclaje de todo el personal. Sus objetivos básicos son:

1. Mantener y desarrollar el nivel de preparación del personal, elevando continuamente el nivel de excelencia de la organización y la competitividad de sus miembros.
2. Establecer y desarrollar los planes de formación y desarrollo del personal.
3. Contribuir a mejorar los métodos y estilos de dirección.
4. Preparar al personal para facilitar las transformaciones o cambios internos.

Organización y condiciones de trabajo. Garantiza una adecuada distribución de las tareas así como el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene del trabajo. Sus objetivos básicos son:

1. Establecer con precisión los objetivos y resultados que debe lograr cada colectivo y cada uno de sus integrantes en las diferentes etapas de trabajo.
2. Distribuir o asignar las tareas según la complejidad e importancia y en correspondencia con las categorías, funciones, experiencia y características propias de los colectivos o individuos.
3. Fortalecer el trabajo colectivo y en equipo.
4. Establecer planes y ejecutar acciones para disponer de medios que garanticen las normas de seguridad e higiene del trabajo.

Evaluación del desempeño. Contempla un proceso sistemático de evaluación de los resultados del trabajo del individuo. Incluye, entre otros, la valoración de las relaciones con el colectivo y su contribución al cumplimiento de los objetivos comunes. Sus objetivos básicos son:

1. Contribuir al cumplimiento de los objetivos de los grupos o colectivos y proporcionar una evaluación sobre el cumplimiento de los mismos.
2. Valorar periódicamente los aportes y resultados de cada trabajador y colectivo, así como analizar las acciones correctivas necesarias.

Atención, retribución y reconocimiento. Persigue reforzar el sentido de pertenencia, identidad, respeto y confianza de los trabajadores en la organización, garantizando que sean incentivados material y moralmente en correspondencia con el aporte. Sus objetivos básicos son:

1. Promover el desempeño satisfactorio individual y colectivo.
2. Contribuir a la satisfacción de las necesidades materiales y espirituales, en correspondencia con el nivel de desempeño.
3. Estimular la retención de los trabajadores de alto rendimiento.

Control y evaluación del sistema. Se constituye por un conjunto de procedimientos y acciones para evaluar el funcionamiento de los anteriores subsistemas, las interrelaciones entre ellos y del sistema como un todo. Sus objetivos básicos son:

1. Garantizar una atención integral a la gestión de los recursos humanos y comprobar el grado de aplicación del sistema a los diferentes niveles.
2. Retroalimentar a la organización para permitir tener una visión anticipada de las necesidades de cambio, detectando problemas latentes y potencialmente explosivos.
3. Diagnosticar el grado de eficiencia en la utilización de los recursos humanos y promover el perfeccionamiento continuo.

Estos subsistemas no representan unidades organizativas, sino esferas de atención que están estrechamente interrelacionadas, consecuentemente con un carácter integrador donde el hombre es el centro del sistema.

Los lineamientos trazados por el MES establecen un modelo lo suficientemente flexible como para ser adaptado a las particularidades de cada centro de educación superior, que además tiene como elementos positivos: la incorporación de técnicas de dirección acertadas como la dirección por objetivos y la planeación estratégica, y el hecho de considerar claves aspectos como la capacitación, la motivación y la seguridad e higiene del trabajo, algo que lo sitúa en sintonía con las mejores prácticas actuales en la GRH. Como aspecto a señalar, se considera que los objetivos generales son demasiados, cayendo en redundancias innecesarias como ocurre entre los pares de objetivos 1-2, 3-5 y 4-6.

Software para la gestión de recursos humanos

Como se planteó con anterioridad, un uso adecuado de las tecnologías de la informática y las comunicaciones puede aportar una gran contribución a la GRH, de hecho, no es concebible hoy en día un buen SGRH que no se apoye en mayor

o menor medida en ellas. Esto no significa que la informatización sea el único factor determinante de la calidad de un SGRH, un sistema mal concebido no podrá ser bueno sólo porque se apoye en sistemas informáticos. Teniendo en consideración lo anterior y una vez analizados los fundamentos teóricos, que desde el punto de vista de la GRH sustentan este trabajo, se procede en este epígrafe a exponer algunos aspectos relacionados con sistemas de información para la GRH que son de interés para la presente investigación.

Numerosos han sido los sistemas informáticos desarrollados para apoyar la GRH, pueden encontrarse desde pequeños módulos para la asistencia a tareas o funciones específicas, sistemas integrales que gestionen la información generada por varios de los subsistemas de GRH, hasta incluso sistemas que se integran a macrosistemas de gestión empresarial.

La GRH no existe como un sistema aislado, sino que forma parte de una organización, donde interactúa con otros sistemas intercambiando con ellos fundamentalmente información. Otro aspecto que presenta es que no se circunscribe al departamento o dirección de RH, sino que en ella interviene de una forma u otra todo el personal de la organización. Esta realidad hace que sean características deseables en cualquier sistema informático diseñado para apoyar la GRH; la capacidad de comunicarse con otros sistemas, así como la posibilidad real de acceso a la información por parte de todo el personal. Lógicamente, un sistema que brinde posibilidad de acceso a todo el personal, tendrá que contar con mecanismos para controlar a qué información puede acceder cada miembro de la organización, teniendo en cuenta su responsabilidad dentro de esta.

En la GRH en la UHOLM juega un papel importante el sistema Assets, el que según plantean sus distribuidores oficiales en Cuba:

... "es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario,

Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos".¹³

Como puede apreciarse abarca varias esferas de la gestión empresarial. Se introdujo en Cuba en el año 1997 y sus primeras versiones fueron desarrolladas sobre Microsoft Access, lo que lo limitaba considerablemente en cuanto a rendimiento y capacidad para el trabajo distribuido. La versión actual, "Assets NS", está desarrollada sobre Microsoft SQL Server. El proveedor exclusivo en Cuba es INFOMASTER, y tiene actualmente más de 400 clientes, entre los que sobresalen: el MES, el Consejo de Estado, la Aduana General de la República, el Ministerio de Auditoría y Control, el de Justicia y el de Finanzas y Precios.¹⁴

El Módulo de Recursos Humanos tiene dos funciones generales¹⁵:

1. Personal. Gestiona información relacionada con los cargos, plazas y datos personales de los empleados.
2. Nóminas. Gestiona información relacionada con el pago a los trabajadores.

Actualmente en la UHOLM aún no se ha implantado Assets NS, por lo que se explota una versión anterior sobre Access, esta situación debe quedar resuelta en los próximos meses. Aunque este sistema es un apoyo importante a la GRH, después de analizar sus características y estudiar la experiencia de su empleo en la UHOLM, se considera que existe una serie de limitaciones asociadas a su uso, las fundamentales se argumentan a continuación:

1. Portabilidad. Al ser una aplicación desarrollada para Windows, sólo podrá ser ejecutada desde estaciones de trabajo con este SO instalado, lo que limita grandemente la posibilidad de utilizar otros SO.

¹³ ASSETS: Sistema de Gestión Integral. <http://www.assets.co.cu>

¹⁴ Cano Hidalgo, Isván. Sistema de gestión Integral ASSETS-NS: garantía de seguridad total.

¹⁵ ASSETS: Sistema de Gestión Integral. <http://www.assets.co.cu>

2. Accesibilidad. Es preciso tener la aplicación cliente instalada para acceder al sistema. Esto es factible para los especialistas de la DRH, pero impracticable para la mayor parte de los trabajadores de la Universidad, lo que conlleva a la imposibilidad de acceso.
3. Funcionalidades limitadas. Por muy versátil que sea un sistema informático, siempre tiene un conjunto de funcionalidades concebidas por los desarrolladores con la intención de satisfacer las necesidades de la mayoría de los usuarios potenciales. En la práctica, los usuarios no son homogéneos y cada institución presenta necesidades particulares que no son satisfechas por el sistema.
4. Distancia del proveedor. El proveedor oficial del sistema en Cuba (INFOMASTER), radica en La Habana, esto condiciona que la rapidez con que puede dar respuesta a los problemas operativos que se presentan en la institución e involucren de alguna manera al sistema es muy limitada.
5. Propiedad. al ser un "software propietario"¹⁶ es imposible para la UHOLM, aún cuando cuente con los recursos humanos para hacerlo, realizarle modificaciones que lo adapten a sus requerimientos particulares.

En la práctica, estas limitaciones provocan que Assets no satisfaga todas las necesidades de gestión de la información relacionada con la GRH en la UHOLM, lo que se manifiesta fundamentalmente en cuellos de botella que entorpecen el flujo informativo entre la DRH y las áreas del centro. Por todo lo anteriormente expresado, como una manera de contrarrestar las limitaciones observadas, se propone en este trabajo el desarrollo de una aplicación web sobre software libre que complemente las prestaciones del módulo de Assets para la GRH.

¹⁶ En el epígrafe *Software libre* se ofrece una comparación entre el software libre y el propietario.

Tecnologías Web, intranets y aplicaciones web

Constituyendo, las tecnologías web, el soporte seleccionado para desarrollar la propuesta, se procede en el presente epígrafe a argumentar las razones que motivaron esta determinación.

En *Intranets Unleashed*¹⁷ se plantea: “Una intranet es una red interna, autocontenida, que enlaza a múltiples usuarios mediante tecnologías de Internet. (...) establece un cerco dentro del territorio ilimitado de Internet, delimitando sectores de acceso controlado donde los usuarios pueden interactuar. Gestionadas por compañías u organizaciones, esas redes residen dentro de la wide world web, (...)”.

Los beneficios de una intranet dentro de una organización inciden tanto en la eficiencia como en la eficacia de esta. El impacto en la eficiencia está dado fundamentalmente por la posibilidad que brinda de intercambiar información de una manera rápida y poco costosa, mientras que la eficacia depende del propio uso que se le dé en la organización a esta información.

En cuanto a las aplicaciones de gestión, desarrolladas sobre plataforma web (aplicaciones web¹⁸), puede decirse que su principal ventaja radica en la facilidad de uso que brindan, pues solo es preciso para su utilización contar con un navegador en la estación de trabajo, a diferencia de las aplicaciones convencionales (aplicaciones desktop) que requieren la instalación del producto en cada estación desde donde se pretenda acceder. En principio es posible que exista duda con respecto a que esto sea un gran beneficio, pero los siguientes aspectos confirman las ventajas que ofrecen:

¹⁷ Intranets Unleashed / David Garrett ... [et al.]

¹⁸ Definición disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web. Última visita el 10 de enero de 2007.

1. El navegador o browser es un tipo de programa que se encuentra instalado en la mayoría absoluta de las estaciones de trabajo independientemente del uso o no de aplicaciones web.
2. Los navegadores suelen ser aplicaciones que ocupan poco espacio en disco duro.
3. En una organización es común la existencia de varias aplicaciones de gestión, por lo que su instalación en una estación de trabajo consume gran cantidad de espacio en disco duro.
4. Para cada sistema operativo puede contarse con varios navegadores web.
5. Las aplicaciones de gestión empresarial de tipo desktop, generalmente cuentan con versiones para uno o a lo sumo dos sistemas operativos.

Las consideraciones expuestas evidencian que una aplicación web como complemento al Assets, puede eliminar los efectos negativos que en la GRH en la UHOLM ocasionan los problemas de portabilidad y accesibilidad que presenta este sistema.

Software libre.

En el desarrollo de esta propuesta, se ha optado por el uso de software libre, el presente epígrafe hace una exposición de las características y evolución de este concepto, explicándose las causas de esta elección.

El concepto de software libre surge asociado al proyecto GNU, que desde los años 80 se proponía desarrollar un sistema operativo y un conjunto de aplicaciones para este bajo una revolucionaria filosofía que planteaba, entre otros aspectos, que tanto el software como el código fuente debía ser de libre distribución y copia. Alrededor de este proyecto se nucleó una comunidad de desarrolladores que se conoce como la "comunidad del software libre". Esta filosofía tuvo en la aparición

de Linux ¹⁹ (1991) el espaldarazo que le propició el salto definitivo en la carrera por la preferencia de los usuarios.

La aceptación que va logrando el software libre (SW L), a pesar de no contar generalmente con equipos de desarrollo a tiempo completo y enfrentar la competencia de millonarias empresas que ven en él una amenaza a sus productos se debe a que presenta ventajas palpables. El costo en el desarrollo de SW L suele ser bajo, pues se puede disponer de componentes previamente desarrollados que ahorran gran parte del esfuerzo y cuyo empleo no implica ningún pago por concepto de licencias. Esta característica hace además viable el desarrollo de sistemas personalizados que los fabricantes de software propietario (no libre) no ofrecen o lo hacen a precios incosteables para la mayor parte de las organizaciones. Sin embargo, el factor que quizás motive más a los usuarios a emplear el SW L es la independencia del proveedor, pues al tener acceso a los códigos fuentes de los sistemas y no existir restricciones legales en cuanto a su modificación, el usuario puede, en el momento que lo considere oportuno cambiar de desarrollador cuando el servicio que este ofrezca no le satisfaga. ²⁰

Como prueba de que el SW L es una opción viable, varios países entre los que se encuentran China, Venezuela, Brasil y Cuba, han adoptado políticas para su promoción e implantación motivadas por estudios que reflejan sus beneficios económicos y por implicaciones negativas del software propietario para la propia independencia tecnológica de las naciones. En una noticia publicada en Internet ²¹ se plantea que el Banco de Brasil ahorrará unos 5 millones de euros solamente reemplazando el paquete Office de Microsoft por el paquete de software OpenOffice de Sun Microsystems en sus ordenadores. Otras informaciones ²²

¹⁹ Cáceres, Oriol. Breve historia de Linux

²⁰ Pocalles, Josep. ¿Cuáles son las ventajas del software libre para las PYMES?

²¹ El Banco estatal de Brasil abandona a Microsoft para pasarse al software libre. **La Flecha** 2006.

²² IBM firma un convenio con Venezuela para promover el software libre. **La Flecha** 2006.

Venezuela formará a 30.000 funcionarios públicos en software libre. **La Flecha** 2006

hacen referencia a la existencia de un decreto presidencial que obliga al Estado de Venezuela a implantar SW L dentro de las instalaciones del Gobierno, así como a fomentar la investigación y desarrollo en el área. Por su parte una noticia publicada en el diario *Juventud Rebelde*²³ destaca que en el marco de la convención Informática 2005, el director de la Oficina para la Informatización de la Sociedad en Cuba, dio a conocer que este país está organizando la migración progresiva de las computadoras instaladas en los organismos de la Administración Central del Estado hacia el software libre. Incluso la propia Organización de Naciones Unidas (ONU) ha hecho patente su interés por el SW L, de acuerdo con noticia consultada²⁴ donde se cita a uno de sus funcionarios quien plantea que en dos informes la ONU considera que el software libre es el vehículo "más adecuado" para el desarrollo de los países miembros, especialmente en materia de salud, educación y comercio internacional.

Todo esto no significa que el SW L sea una opción libre de riesgos, de hecho muchos usuarios se mantienen renuentes a su empleo fundamentalmente debido a la falta de "garantías" que implica su uso, aunque es justo reconocer que mucho influyen en esta actitud las enormes sumas de dinero que invierten en publicidad las grandes compañías de software.

Para este proyecto se determinó utilizar SW L considerando dos aspectos fundamentales:

1. La posibilidad que este ofrece de utilizar, sin restricciones legales ni costo alguno, componentes de software ya desarrollados y probados, lo que permite elevar sustancialmente la velocidad de desarrollo y con ello no sólo obtener el sistema en menor tiempo, con todo el ahorro de recursos que esto implica, sino además responder con mayor prontitud a los nuevos requerimientos que se presenten.

²³ Del Valle, Amaury E. Impulsará nuestro país sistema operativo Linux.

²⁴ Naciones Unidas recomienda el uso de 'software' libre a los países miembros. **La Flecha** 2006.

2. Los lineamientos generales para el uso del software libre en Cuba²⁵, que establecen entre otras cosas que:
- a. Todos los procesos del sistema de educación cubano deberán basarse en Software Libre.
 - b. Los nuevos desarrollos de software dirigidos al sistema de Educación y Salud se harán con herramientas libres.

Sistemas de gestión de contenidos

Por el papel decisivo que juega Joomla, un sistema de gestión de contenidos (CMS) dentro de este proyecto, se introduce en este epígrafe el concepto de CMS, los motivos que justifican el uso de uno de estos sistemas para el proyecto y las causas de la elección de Joomla.

Aunque la gestión de contenidos no se restringe a la web, es en ella donde los CMS han alcanzado su mayor grado de aceptación y desarrollo, por tanto en este epígrafe se entiende por CMS un CMS para web.

Un CMS es una aplicación que permite la creación, publicación y actualización de "contenidos", garantizando además la gestión de usuarios y permisos. Por contenidos, generalmente se entiende documentos, aunque muchos CMS (los más exitosos) han sido concebidos con una visión más abarcadora. Estos incluyen, además de la gestión de documentos, la posibilidad de extender el sistema para gestionar cualquier tipo de información.

Tramullas²⁶ propone una clasificación de los CMS en: plataformas para desarrollo de gestión de contenidos, portales, aulas virtuales, bibliotecas digitales, publicaciones digitales, entornos para colaboración y blogs o bitácoras.

²⁵ Disponibles en <http://www.softwarelibre.cu/modules/wfdownloads/viewcat.php?cid=3>. Última visita el 10 de enero de 2007.

²⁶ Tramullas, Jesús. Herramientas de software libre para la gestión de contenidos.

Por su parte Merelo²⁷ propone sólo cuatro categorías: sistemas tipo wiki, sistemas de gestión de bitácoras o weblogs, sistemas tipo portal y CMS generales.

Se considera más elaborada la primera propuesta, aunque se le puede criticar que resulta un poco absolutista, en realidad pueden encontrarse CMS cuyas características se ajusten a más de una categoría. Por citar un par de ejemplos, Mambo y Joomla son CMS que reúnen características tanto de plataformas como de portales, sin embargo en el referido artículo se clasifica al primero sólo como de tipo portal.

De la segunda propuesta, que yéndose al otro extremo resulta simplista, es de interés especial la definición de CMS generales, *“permiten gestionar información de cualquier tipo, y son generalmente configurables y pluggables, es decir, ampliables con nuevas funcionalidades”*²⁸.

Entre los CMS de este tipo, existen varios que son además SWL, constituyendo plataformas muy útiles para el desarrollo de aplicaciones web. El uso de estas herramientas libera al desarrollador de la necesidad de enfrentarse a componentes “clásicos” del sistema como la gestión de usuarios, contenidos estáticos, noticias, apariencia, etc. Permitiendo que concentre sus esfuerzos en las especificidades de la aplicación que pretende desarrollar.²⁹

La catalogación de estos CMS como plataformas se ve sustentada por Crnkovic³⁰, quien plantea que una plataforma (traducción del inglés framework) provee el contexto en que se pueden integrar las piezas (componentes) de software para obtener un sistema, el propio autor cita además otras dos definiciones del concepto ofrecidas por reconocidos autores:

²⁷ Merelo Guervos, Juan Julián. Introducción a los sistemas de gestión de contenidos.

²⁸ Ídem.

²⁹ Puede encontrarse más información sobre CMS en: Cuerda García, Xavier. Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto.

³⁰ Crnkovic, Ivica. Building Reliable Component-Based Software Systems.

...“un esqueleto de aplicación que puede ser personalizado por un desarrollador de aplicaciones”³¹.

...“una microarquitectura que proporciona una plantilla incompleta para sistemas de un dominio específico”³².

El empleo de un CMS SW L de propósitos generales, como plataforma para el desarrollo de este proyecto, es una decisión coherente con la propia elección del SW L, y está motivada por la misma razón fundamental, “contar con componentes de software ya desarrollados y probados”, ya que si bien por un lado el SW L establece los principios del acceso libre a estos, el CMS por su parte define estándares, interfaces y normas de diversa índole que le dan a estos componentes la capacidad de integrarse para formar sistemas.

Ante la diversidad de CMS SW L disponibles³³, es un tanto complejo seleccionar el más adecuado. Si bien es cierto que sólo son de interés para el proyecto aquellos que sean de propósitos generales, la lista de candidatos sigue siendo amplia. En el sitio *CMS Matrix*³⁴ pueden analizarse las características de muchos CMS, así como compararlos siguiendo diversos criterios. Luego de un estudio cuidadoso, se ha optado para este trabajo por el uso de Joomla³⁵, uno de los CMS libres que más éxito ha tenido³⁶. El resto del epígrafe se dedica a describir en síntesis sus principales características y exponer las razones de su elección.

³¹ Johnson, R. E. Frameworks = (Components + Patterns).

³² Software Reuse, Architecture, Process and Organization for Business Success / Ivar Jacobson ... [et al.].

³³ En el sitio web *Open Source CMS* <http://www.opensourcecms.com> pueden encontrarse descripciones de un gran número de ellos.

³⁴ <http://www.cmsmatrix.org/>

³⁵ Sitio oficial: <http://www.joomla.org>.

³⁶ Entre los más relevantes se encuentran el “2006 Open Source Content Management System Award” patrocinado por Packt Publishing (<http://www.packtpub.com/award>) y el “Best Linux / Open Source Project” patrocinado por LinuxUser and Developer magazine (<http://www.linuxuser.co.uk>).

Joomla es heredero directo del CMS Mambo (MOS). Surgió en agosto de 2005 cuando los principales desarrolladores de Mambo decidieron abandonar el proyecto y crear uno nuevo (Joomla) por diferencias con la empresa patrocinadora del anterior. El nuevo CMS incorporó inicialmente todas las facilidades de su antecesor y a partir de ese momento cada uno siguió su propia línea de desarrollo. Según el sitio OpenSourceCMS³⁷, Joomla es uno de los diez CMS libres preferidos por los usuarios, algo significativo si se tiene en cuenta el poco tiempo de vida del proyecto. Al igual que su antecesor, Joomla es un CMS de propósito general que se distribuye como un núcleo de funcionalidades básicas que incluye la gestión de: contenidos estáticos, noticias, plantillas, grupos de usuarios fijos, vínculos a otros sitios entre otros. En Joomla existen cuatro tipos de elementos básicos:

1. Plantillas (templates). Definen la apariencia del sitio, en ellas se incorporan los elementos generales de diseño. La gestión de plantillas permite definir tanto a plantilla general como asignar plantillas a cada una de las páginas del sitio.
2. Módulos. Son fragmentos de la página donde se muestra determinada información o se brinda alguna funcionalidad. Cada módulo está especializado en una tarea específica. La gestión de módulos permite publicar u ocultar módulos, así como para cada uno establecer en qué páginas y para qué tipo de usuarios aparecerá.
3. Componentes. Al igual que los módulos, están especializados en una tarea específica. A diferencia de estos, proveen el contenido fundamental de cada página, de manera que en una página pueden coexistir varios módulos pero sólo un componente. El acceso a ellos se logra a través de las opciones de menú. Un componente es en sí una pequeña aplicación

³⁷ <http://www.opensourcecms.com>

altamente especializada, de hecho, más de uno ha surgido a partir de una aplicación SW L que ya existía y se adaptó para acoplarse a Joomla.

4. **Mambots.** Son una especie de controladores de eventos que ejecutan una acción determinada ante un evento como puede ser: mostrar contenido, buscar, etc. Los eventos que pueden ser tratados están predefinidos, pero los controladores pueden ser agregados sin límite alguno, incorporándose así nuevos comportamientos al sistema según sean las necesidades.

Las razones fundamentales que motivaron la elección de Joomla como CMS para este proyecto, se pueden resumir en:

1. **Flexibilidad.** Joomla está diseñado de forma tal que se le pueden incorporar muy fácilmente tanto nuevas plantillas como módulos, componentes y mambots. Lo que lo dota de una gran flexibilidad, permitiendo que se adapte a disímiles situaciones.
2. **Facilidad de uso.** La gestión del sistema es bastante sencilla e intuitiva, sobre todo si se tiene en cuenta lo flexible que es.
3. **Disponibilidad de extensiones.** Joomla cuenta con una activa comunidad de desarrolladores que constantemente están suministrando nuevas plantillas, módulos, componentes y mambots para extender las funcionalidades del sistema. A la hora de desarrollar una aplicación web basada en este CMS es muy probable encontrar gran parte de las funcionalidades requeridas total o parcialmente implementadas. Esto reduce enormemente el tiempo de desarrollo y abarata los costos.³⁸

³⁸ Sólo en el sitio *Joomla Extensions directory* <http://extensions.joomla.org>, están disponibles para descargar 1219 extensiones. Además, en el propio sitio se pueden consultar opiniones emitidas con respecto a cada una por diversos miembros de la comunidad de usuarios y desarrolladores de Joomla. Los datos corresponden al 10 de enero de 2007.

4. Lenguaje de programación conocido. El lenguaje en el que está desarrollado Joomla es PHP³⁹, sobre el que se tienen conocimientos y experiencias suficientes, lo que sin dudas facilita el trabajo de desarrollo del sistema.

5. Antecedentes de empleo. En el entorno de la UHOLM ya se cuenta con experiencia exitosa en el uso tanto de Mambo, como de Joomla, lo que es sin dudas un aspecto positivo a tener en cuenta a la hora de asumir una tecnología.⁴⁰

Modelos de desarrollo de software

Una vez definidas las tecnologías a emplear en el desarrollo del proyecto, es necesario exponer la metodología que se seguirá. Este epígrafe presenta algunos fundamentos teóricos sobre los principales modelos de desarrollo de software y describe la metodología empleada, así como las razones que determinaron su empleo.

El desarrollo de software, a pesar de ser una disciplina muy joven ha evolucionado bastante desde sus inicios, cuando era una actividad poco documentada, empírica y hasta artesanal, llegando a ser un proceso de ingeniería bien documentado y estructurado. Varios son los modelos o paradigmas de desarrollo que pueden seguirse, pero todos coinciden en tres procesos que deben llevarse a cabo de una forma u otra para obtener un sistema informático:

1. Definición: Identificar las funcionalidades y características que debe presentar el sistema, conocer el entorno donde este se desempeñará.

³⁹ Álvarez, Miguel. ¿Qué es PHP?

PHP Manual

⁴⁰ Puede consultarse: Beltrán Oro, Michel. Sistema Web de Control de la Información de los Servicios que Presta el Nodo Red UHO.

2. Desarrollo: Construir el sistema, implica definir e implementar estructuras de datos, algoritmos, interfaces y componentes que constituyen el sistema.
3. Mantenimiento: Modificar el sistema desarrollado para corregir desperfectos, adaptarlo a cambios del entorno, extender sus funcionalidades o prevenir amenazas.

A continuación se describen brevemente algunos de los principales modelos de desarrollo:⁴¹

1. Secuencial lineal. El desarrollo del software progresa a través de un conjunto de etapas, cada una de las cuales comienza una vez terminada la precedente, estas son: ingeniería y modelado, análisis de los requerimientos del software, diseño, generación de código, prueba y mantenimiento.

Sus principales deficiencias están asociadas a la rigidez de su estructura, ya que generalmente es necesario "violar" el orden estricto que impone, sin embargo sigue siendo un modelo ampliamente usado.

2. De construcción de prototipos. Trata de refinar la definición mediante la elaboración temprana de un prototipo que funcionará como una especie de maqueta, facilitando determinar claramente lo que el cliente desea. Sus limitaciones están asociadas al carácter "desechable" del prototipo lo que ocasiona que:

- a. Hay que convencer al cliente de que lo que está viendo es una maqueta que hay que echar a un lado y empezar de cero.
- b. El esfuerzo dedicado a desarrollarlo puede llegar a ser excesivo.

⁴¹ Puede ampliarse en: Pressman, Roger S. Ingeniería del Software, un Enfoque Práctico.

3. Incremental. Combina características del modelo secuencial lineal con la filosofía del prototipo, produciendo versiones del software a lo largo de una serie de iteraciones. Aventura al primero en que es flexible y al segundo en que cada versión es utilizada como base para la siguiente, aprovechándose todo el trabajo desarrollado.
4. Basado en componentes. Construye aplicaciones a partir de componentes preelaborados. Su principal objetivo es la reutilización del software, elevando la productividad del equipo de desarrollo.

Proceso Unificado de Desarrollo

El Proceso Unificado (UP) de Desarrollo es un modelo propuesto por "Rational Software Corporation", de ahí que se le conozca como "Rational Unified Process". Es resultado de tres décadas de experiencia en el desarrollo de software resumidas por sus creadores Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh⁴². Sus características fundamentales son:

1. Dirigido por casos de uso: Los casos de uso representan las funcionalidades que brinda el sistema, y sirven como guía para su diseño, implementación y prueba.
2. Centrado en la arquitectura: La arquitectura es el conjunto de aspectos más relevantes del sistema, es una vista del diseño completo donde se ignoran los detalles menos relevantes.
3. Iterativo e Incremental: El proyecto se divide en iteraciones o miniproyectos. Cada una aporta nuevas funcionalidades al sistema.

⁴² Una descripción bastante detallada de UP por sus propios autores puede encontrarse en: Jacobson, Ivar. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

UP considera que cualquier desarrollo de un sistema software debe pasar por cuatro fases de en el tiempo, a lo largo de las cuales se desarrollan diversos flujos de trabajo⁴³.

La primera fase, "Inicio", tiene como propósito establecer los objetivos para el ciclo de vida del producto. En esta fase delimita el alcance del sistema.

Le sigue la fase de "Elaboración", cuyo objetivo es plantear la arquitectura para el ciclo de vida del producto. En esta fase se realiza la captura de la mayor parte de los requerimientos funcionales.

La próxima fase, "Construcción", persigue alcanzar la capacidad operacional del producto. En esta fase a través de sucesivas iteraciones e incrementos se desarrolla un producto software listo para operar (frecuentemente llamado versión beta).

Finalmente en la fase de "Transición" es donde se realiza la entrega del producto, las pruebas de aceptación por un grupo especial de usuarios y los ajustes y correcciones que sean requeridos de acuerdo con estas.

UP proporciona un marco general para el desarrollo de sistemas informáticos. Sin embargo, para cada tipo de proyecto en particular, este debe ser adaptado a las necesidades y particularidades del equipo de desarrollo y del propio producto. Leyva y González⁴⁴ proponen una adaptación de UP para la creación de portales basados en Joomla. Adaptación que constituye una metodología válida para enfrentar los desafíos que en Crnkovic⁴⁵ plantea, vinculados al ciclo de vida del software para la ingeniería de software basada en componentes. Estos están fundamentalmente relacionados con que el desarrollo de los componentes puede ocurrir de modo completamente independiente del desarrollo de los sistemas que

⁴³ En el anexo 4 se presentan en un gráfico las fases y flujos de trabajo.

⁴⁴ Leyva Miranda, Enrique José. Una adaptación del Proceso Unificado de Desarrollo, para la creación de portales basados en Joomla.

los usarán y que el diseño y la gestión de requerimientos deben lidiar con el hecho de que normalmente los componentes candidatos no satisfacen exactamente los requerimientos iniciales, pero aún así vale la pena que sean usados.

Se consideró que esta metodología es apropiada para la investigación que se presenta, pues presta especial atención a actividades claves para el desarrollo basado en componentes de código libre como: la evaluación, selección y adaptación de componentes, y la renegociación de requerimientos para buscar un equilibrio adecuado entre necesidades del usuario y disponibilidad de componentes, que a la postre se traduce en eficiencia y menores costos de producción. A todo esto se une la disponibilidad de documentación y la experiencia previa en el uso de UP en el entorno.

Conclusiones del capítulo

De lo expuesto en este capítulo se pueden extraer algunas ideas fundamentales:

1. El diseño del sistema de GRH del MES es flexible, incorpora técnicas de dirección acertadas como la dirección por objetivos y la planeación estratégica y está en correspondencia con las mejores prácticas actuales en la GRH.
2. Un sistema informático diseñado para apoyar la GRH debe ser capaz de comunicarse con otros sistemas de la gestión empresarial y garantizar el acceso a la información por parte de todo el personal de una manera controlada.
3. El sistema Assets, en explotación en la UHOLM, aunque es un apoyo importante a la GRH, presenta limitaciones relacionadas con la portabilidad, accesibilidad, funcionalidades, distancia del proveedor y propiedad, por lo que se hace necesario desarrollar un sistema que lo complemente y

⁴⁵ Crnkovic, Ivica. Building Reliable Component-Based Software Systems.

contribuya a agilizar el flujo de información entre la DRH y las diversas áreas de la UHOLM.

4. Las aplicaciones web brindan gran facilidad de uso y el SW L presenta ventajas palpables, asociadas al costo, personalización e independencia del proveedor. Por su parte el uso de un CMS SW L libera al desarrollador de la necesidad de enfrentarse a componentes "clásicos" del sistema, concentrando sus esfuerzos en las especificidades de la aplicación que pretende desarrollar. Todo esto, unido a las características del CMS Joomla, hacen de él una plataforma apropiada para el desarrollo de una aplicación de apoyo a la GRH en la UHOLM
5. La adaptación de RUP, propuesta por Leyva y González, establece una metodología iterativa, flexible y adecuada para un desarrollo basado en componentes de código libre, características que la hacen adecuada para el proyecto objeto de este trabajo.

Capítulo 2. Descripción del Sistema Informativo de Recursos Humanos

En este capítulo se presenta la propuesta de solución al problema planteado para la presente investigación. La misma ha sido desarrollada siguiendo como metodología la adaptación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software⁴⁶ (UP) que proponen Leyva y González⁴⁷.

En el primer epígrafe se describen los requerimientos del sistema desde una perspectiva general, con un alto nivel de abstracción. A continuación, se presentan descripciones detalladas de cada uno de los paquetes del sistema en cuanto a tres aspectos: funcionalidades que brindan, selección de la extensión⁴⁸ o conjunto de extensiones adecuadas para la implementación del paquete, y diseño de las extensiones que hayan sido implementadas en el actual proyecto. Posteriormente se dedica un epígrafe a exponer el modo en que se garantiza la satisfacción de cada uno de los requerimientos no funcionales. Finalmente se presentan los resultados de dos estudios realizados que validan la propuesta desarrollada, el primero es un análisis de sostenibilidad y el segundo es una valoración por medio de criterio de usuarios del grado en que el sistema desarrollado contribuye a agilizar el flujo informativo entre las áreas y la DRH de la UHOLM

Requerimientos generales del sistema

La captura de requerimientos es una disciplina clave dentro del proceso de desarrollo de cualquier solución informática. Esta demanda un gran trabajo de comunicación con los usuarios finales y es la base inicial de todo el trabajo que se

⁴⁶ Jacobson, Ivar. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

⁴⁷ Leyva Miranda, Enrique José. Una adaptación del Proceso Unificado de Desarrollo, para la creación de portales basados en Joomla.

⁴⁸ Es necesario aclarar que se emplea el término "extensión" para hacer referencia indistintamente a módulo o componente de Joomla, como modo de evitar la ambigüedad que resulta del hecho de que ambos conceptos constituyen en sí "componentes" del sistema.

desarrolla. De la calidad con que se lleve a cabo depende en gran medida que realmente se satisfagan las verdaderas necesidades de los usuarios.

El objetivo de la captura de requerimientos es determinar las acciones que el sistema debe ser capaz de llevar a cabo (requerimientos funcionales), así como las propiedades o cualidades que el cliente espera que posea, o que las condiciones del entorno le imponen (requerimientos no funcionales).

Un punto de partida importante para definir los requerimientos del sistema que se propone en este trabajo fue la encuesta que aparece en el *anexo 1*. Se decidió efectuar su aplicación a una muestra de los jefes de áreas administrativas de la UHOLM teniendo en cuenta que ellos serían, entre los usuarios del sistema ajenos a la DRH, los que más posibilidades de acceso tendrían. Los resultados de la encuesta⁴⁹ se tabularon para determinar los criterios de consenso así como las prioridades entre los distintos requerimientos funcionales.

Esta información obtenida a partir de los jefes de área se fue refinando a través de sucesivas entrevistas con especialistas de la DRH, que constituyeron otra fuente importante para la captura de requerimientos así como la vía fundamental para comprender las reglas que rigen el funcionamiento de la DRH y la GRH en la UHOLM.

Finalmente se estableció que el sistema debería contar con paquetes para la gestión de:

1. Documentos. Este paquete debe brindar la posibilidad de almacenar documentos clasificados por categorías y subcategorías, sin límite de anidamiento. Debe ser posible modificar las categorías, agregando o eliminando según las necesidades. Es preciso que quede constancia de quién agregó cada documento.

⁴⁹ El procesamiento estadístico realizado aparece en el *anexo 2*.

2. Noticias. Este paquete debe garantizar la posibilidad de gestionar un servicio de noticias.
3. Consultas. Permitirá a los trabajadores de la Universidad consultar con los especialistas de la DRH las dudas que presenten sobre la GRH, esto debe lograrse de manera asíncrona para no entorpecer el trabajo en la DRH.
4. Estructura y plantilla. Es el paquete que permitirá el acceso a la información relacionada con las áreas administrativas, cargos y plazas de la UHOLM, así como a los datos generales de los trabajadores. La mayor parte de la información que manipulará proviene del Assetss, por lo que debe garantizarse la coherencia entre ambos.
5. Organización y condiciones de trabajo. Debe permitir la gestión de objetivos y planes de trabajo individuales y por área.
6. Formación y desarrollo. El paquete debe apoyar la gestión del proceso de capacitación, actualización y reciclaje del personal, fundamentalmente en cuanto a los planes de capacitación individuales y por área.
7. Evaluación del desempeño. Las funcionalidades de este paquete deben garantizar la gestión de la documentación generada por el proceso de evaluación del desempeño. Para esto es necesario que se puedan definir períodos de evaluación, tipos o modelos de evaluación, así como registrar la evaluación de cada trabajador en cada período, especificando el modelo según el que se realizó.
8. Atención y reconocimiento. Debe garantizar la divulgación de acciones de reconocimiento o estimulación al personal como: actividades de estimulación, cumpleaños del mes, premios del rector, destacados a nivel de municipio, vanguardias nacionales, etc.
9. Usuarios. El sistema debe contar con facilidades para la gestión de usuarios: agregar, modificar, eliminar, asignar permisos, grupos, etc.

10. Salva y restauración. Es necesario que se pueda salvar el estado del sistema de una manera sencilla, así como restaurarlo al estado de cualquier salva.

Se determinó además que serían cinco los actores o tipos de usuarios que interactuarían con el sistema:

1. Anónimo. Es un usuario no registrado, que puede ser cualquier persona dentro de la entidad. Tendrá acceso a información pública como noticias, documentos, reconocimientos, estimulaciones y foro de debate.
2. Gestor de área. Representa un trabajador con determinadas responsabilidades dentro de un área administrativa que le permiten el acceso a informaciones sobre el personal, cargos, plazas, evaluaciones, etc. de dicha área. Además tiene todos los privilegios del usuario anónimo.
3. Gestor de recursos humanos. Es un especialista de la DRH, tiene acceso de lectura a todo lo gestionado por el gestor de área, pero a diferencia de este su alcance se extiende a todas las áreas. Posee además acceso a funciones propias de la DRH y tiene todos los privilegios del usuario anónimo.
4. Administrador. Es el encargado de la administración corriente del sistema, crea usuarios, asigna permisos, hace salvas y restauras.
5. Super Administrador. Representa al máximo responsable del sistema y tiene los permisos de todos los actores anteriores, además puede cambiar la configuración del sistema (ocultar subsistemas, modificar menús, etc.).

Como requerimientos no funcionales, el sistema debería tener las características siguientes:

1. Interfaz con Assets. Considerando que Assets gestiona gran parte de la información de la DRH, es preciso que exista consistencia entre ambos, por

lo que el nuevo sistema debe contar con una interfaz para recibir datos del Assets.

2. Portabilidad. Debe ser posible interactuar con él independientemente del sistema operativo o hardware con que se cuente⁵⁰.
3. Accesibilidad. No debe ser necesario instalar ningún software a excepción de un navegador para poder interactuar con el sistema.
4. Extensibilidad. La arquitectura del sistema debe ser tal que la incorporación de nuevas funcionalidades no implique cambios a las existentes.
5. Confidencialidad. Puesto que la GRH incluye información personal y confidencial de los trabajadores del centro y el sistema será accesible por todos, es preciso garantizar que el acceso sea controlado, cumpliendo las reglas de confidencialidad establecidas.
6. Propiedad. La UHOLM debe conservar el derecho de modificar, copiar o distribuir libremente el sistema.

Diseño e implementación de los paquetes del sistema

En este epígrafe se describen los resultados de los flujos de trabajo de diseño e implementación para cada uno de los paquetes presentados anteriormente. Puesto que el sistema se desarrolla a partir del CMS Joomla, y teniendo en cuenta la metodología seguida⁵¹, ante cada nueva funcionalidad que se incorpora, la primera actividad a llevar a cabo es buscar entre las extensiones SWL disponibles si alguna satisface total o parcialmente los requerimientos planteados. Para esta tarea es una importante guía el criterio de los expertos, quienes son en este caso los miembros de la comunidad de usuarios y desarrolladores de Joomla. El

⁵⁰ Siempre que satisfaga los requerimientos mínimos, ver anexo 3.

⁵¹ Leyva Miranda, Enrique José. Una adaptación del Proceso Unificado de Desarrollo, para la creación de portales basados en Joomla.

resultado de la búsqueda es un conjunto $\{e_1, \dots, e_n\}$ donde cada e_i es una extensión con un grado g_i de satisfacción de los requerimientos. A partir de este conjunto debe tomarse una de las siguientes decisiones:

1. Incorporar e_k al sistema sin modificaciones. Esto en caso de encontrar una extensión e_k que satisfaga totalmente los requerimientos y sea la única con esta característica o, existiendo otras, presente ventajas con respecto a ellas. También puede determinarse incorporar e_k sin modificaciones aún cuando sólo satisfaga parcialmente los requerimientos siempre que estos se renegocien con el cliente, aunque este criterio no se ha aplicado en este proyecto.
2. Modificar e_k e incorporarla al sistema. Decisión motivada por la ausencia de extensiones que satisfagan totalmente los requerimientos, siempre que g_k sea el mayor de los grados de satisfacción encontrados y sea lo suficientemente alto como para hacer viable la adaptación de e_k . También puede modificarse e_k , si existen otros grados de satisfacción mayores que g_k pero las posibilidades de adaptación que este ofrece son las más ventajosas.
3. Desarrollar una nueva extensión. Cuando no se cumplan ninguna de las condiciones anteriores, lo más recomendable es desarrollar una nueva extensión.

En general, el desarrollo basado en componentes plantea otras situaciones y factores a considerar para tomar la decisión correcta entre usar, adaptar o desarrollar⁵². Sin embargo, los aspectos anteriormente presentados se considera que se ajustan al proyecto, fundamentalmente por el carácter de SW L de Joomla.

Documentos

El paquete documentos surge como respuesta a la necesidad de brindar a los trabajadores de la UHOLM, la posibilidad de acceder de una manera rápida y fácil

⁵² Crnkovic, Ivica. Building Reliable Component-Based Software Systems.

a documentos de dominio público y que son determinantes en la GRH tales como reglamentos, leyes y resoluciones. Se hace necesario que toda esta información esté organizada por categorías e incluso que sobre estas pueda establecerse una jerarquía. Es deseable además, que se permitan determinadas facilidades de búsqueda.

Al investigar en Internet, entre las extensiones para Joomla, si existen algunas capaces de dotar al sistema de las funcionalidades requeridas por el paquete, se encontró que las opiniones coinciden de manera casi unánime en que el componente DocMan⁵³ es la más fiable y flexible de las disponibles para la gestión de documentos.

Este componente presenta facilidades para:

1. Publicación y descarga de documentos.
2. Organización de los documentos en categorías y gestión de estas. Posibilitando estructurarlas en una jerarquía sin límite de profundidad.
3. Gestión de permisos. Los permisos pueden ser de visión, publicación o mantenimiento, se establecen de manera global (valores por defecto) y por documento.
4. Gestión de grupos de usuarios. Es posible organizar los usuarios en grupos y establecer permisos para estos.
5. Visualización de estadísticas. Es posible visualizar el número de descargas realizadas sobre cada documento.
6. Búsqueda. Permite localizar un documento por su nombre o descripción

⁵³ Disponible para descargar, así como descripciones y comentarios en: <http://www.mambodocman.com/>. Última visita el 10 de enero de 2007.

7. Otras. Puede llenarse todo un manual con las posibilidades de DocMan, las anteriores son solo las más significativas para los propósitos de este proyecto. Entre las otras que presenta pueden ser también de interés la definición de tipos de archivos a publicar y la capacidad de especificar desde qué sitios se pueden realizar las descargas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se procedió a la instalación, configuración y prueba de DocMan en la aplicación, concluyéndose que satisfacía todos los requerimientos del paquete, por lo que finalmente se optó por su uso, considerándose innecesario invertir esfuerzos adicionales en investigar sobre otros o desarrollar uno nuevo.

Una vez satisfechos los requerimientos iniciales, se consideró conveniente incorporar a Docman, la posibilidad de vincular opciones de menú a categorías de documentos, lo que posibilitaría tener en el sistema menús que dieran acceso directamente a documentos de un tema específico. En consecuencia, se realizaron las adaptaciones necesarias. En el *anexo 5* se presenta un conjunto de diagramas UML que describen el componente con las adaptaciones.

Noticias

Este paquete debe garantizar la posibilidad de gestionar un servicio de noticias que permita mantener a los recursos humanos informados sobre el acontecer tanto internacional, como nacional y local en el ámbito de la GRH. Las funcionalidades que se necesitan están relacionadas con la posibilidad de publicar, modificar y eliminar noticias, organizar estas por categorías, acceder y realizar búsquedas sobre ellas.

Para satisfacer los requerimientos definidos, no se hizo necesario una búsqueda en Internet. La propia distribución de Joomla, cuenta con los componentes necesarios para la gestión de un servicio de noticias, los que al ser evaluados para este proyecto evidenciaron ser suficientes a los objetivos del mismo.

Consultas

Es frecuente que los trabajadores de la UHOLM, como en cualquier organización, necesiten aclarar alguna duda sobre GRH. El modo en que tradicionalmente se satisfacen estas necesidades es a través de la consulta directa con un especialista de la DRH. En la práctica esto se torna engorroso, pues implica una interrupción en el trabajo del especialista y el trabajador, todos los especialistas no están en condiciones de aclarar todas las dudas ni están disponibles en el momento que el trabajador se dirige a la DRH, y muchas dudas suelen ser recurrentes.

La solución que se propone en este proyecto consiste en un foro de debate sobre GRH, donde los especialistas de la DRH son los moderadores, pero todos los trabajadores pueden realizar y contestar preguntas. De este modo, ante una duda, si ya ha sido aclarada con anterioridad, el trabajador puede encontrar la respuesta en el foro. En caso de plantearse una nueva pregunta esta puede ser contestada por cualquier trabajador que sea capaz de hacerlo o por un especialista de la DRH.

El foro permite una mejor planificación y utilización del tiempo de los especialistas a la vez que eleva el nivel de respuesta ante las interrogantes de los trabajadores. Con esta nueva herramienta, la DRH puede establecer el momento en que se revisarán y responderán las nuevas preguntas del modo que sea más ventajoso, mientras el trabajador que tenga una duda puede plantearla en cualquier instante, sin tener que interrumpir innecesariamente su trabajo para ajustarse al horario del especialista.

Como complemento al foro, se añade una sección de preguntas frecuentes, donde se insertarán las respuestas a preguntas que a juicio de los especialistas, sean más recurrentes. Para esta última funcionalidad, la propia distribución de Joomla provee el componente adecuado, así que su inclusión no implica esfuerzos mayores.

Foro de debate

Entre las extensiones de Joomla para la gestión de foros de debate, se seleccionaron para evaluación, atendiendo el criterio de los expertos⁵⁴, las que se presentan a continuación:

1. **JoomlaBoard**⁵⁵. Esta extensión brinda todas las funcionalidades básicas de un gestor de foros: gestión de categorías y foros, moderación, publicación de nuevos temas, respuestas a temas existentes, gestión de permisos de acceso, envío de ficheros adjuntos, listados de publicaciones recientes y facilidades de búsqueda. Cuenta como uno de sus avales fundamentales el tener un historial lo suficientemente amplio como para disponerse de abundantes testimonios acerca de experiencias en su uso. Puede decirse que es un proyecto bastante maduro y estable. Sus orígenes son anteriores al propio Joomla pues es una evolución de una extensión desarrollada para la gestión de foros en mambo con el nombre de SimpleBoard.

Otro de los aspectos positivos que posee es una alta integración con Joomla pues esta diseñado específicamente para este CMS. Esto favorece que su instalación y administración sea muy cómoda, que comparta los usuarios del sistema y además que garantice compatibilidad con diversas versiones del mismo.

2. **Joomla-SMF Bridge**⁵⁶. Es un componente que permite integrar el sistema de gestión de foros *Simple Machines Forum (SMF)*⁵⁷ a portales desarrollados a

⁵⁴ Criterios emitidos por miembros de la comunidad de usuarios y desarrolladores de Joomla que han experimentado el uso de extensiones para la gestión de foros de debate.

⁵⁵ Disponible en http://forge.joomla.org/sf/frs/do/viewRelease/projects.simpleboard/frs.joomla-board_component.joomla-board_1_1_x_branch. Última visita el 10 de enero de 2007

⁵⁶ Disponible en <http://www.simplemachines.org/download/?bridges>. Última visita el 10 de enero de 2007

⁵⁷ Disponible en <http://simple-machines-forum.uptodown.com/descargar>. Última visita el 10 de enero de 2007

partir de Joomla. Constituye lo que se suele denominar un puente y presenta la desventaja de integrar sistemas cuyas arquitecturas no están concebidas para esos fines. Esto trae consigo no sólo inestabilidad en el desempeño tal como refieren diversos testimonios emitidos por desarrolladores que han experimentado su uso y lo corroboran las pruebas realizadas, sino además que se fuerza a los usuarios a familiarizarse con un entorno diferente al del sistema general.

En cuanto a SMF, es un gestor de foros de gran aceptación entre los usuarios por presentar variadas funcionalidades que incluyen todas las descritas para JoomlaBoard, así como otras características positivas entre las que se destacan los temas personalizables y el soporte multilinguaje.

3. **JoomlaPrzemo**⁵⁸. Tal como el anterior es un puente, en este caso permite la integración a Joomla del sistema de gestión de foros *phpBB*⁵⁹. Presenta los mismos inconvenientes que Joomla-SMF Bridge por las mismas razones que este.

Las características de phpBB como gestor de foros son tan positivas como las de SMF, incluso en el sitio Softonic⁶⁰ se ofrece una comparación entre cuatro gestores de foros, entre los que se encuentran estos, donde se miden los criterios de los usuarios en cuanto a: facilidad de uso, estabilidad, instalación, funciones y apariencia, en la que phpBB obtiene mayor puntuación que SMF, siendo las de ambos superiores además a las de los dos restantes.

Al analizar las características de las tres opciones disponibles se decidió optar por la primera considerando que ni SMF ni phpBB están diseñados para integrarse a Joomla, lo que repercute en que los puentes analizados no logren garantizar una

⁵⁸ Disponible en http://www.joomlapi.com/component/option,com_repositorio/func,fileinfo/id,143/. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁵⁹ Disponible en <http://phpbb.softonic.com/ie/26311>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁶⁰ Ver comparación en http://simple-machines-forum.softonic.com/compara.phtml?ignore=1&action=compara_selected

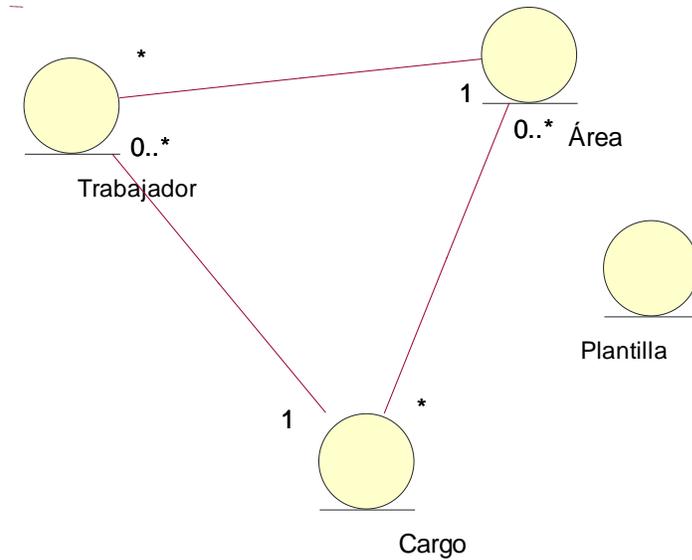
estabilidad adecuada. A esto se suma que aunque ambos gestores aventajan en funcionalidades y prestaciones a JoomlaBoard, las que este ofrece cumplen cabalmente con los requerimientos del proyecto.

Estructura y plantilla

Para la toma de diversas decisiones tanto operativas como estratégicas por parte de cualquier directivo, es de vital importancia que disponga de información actualizada acerca de los recursos humanos con que cuenta. Esta puede estar asociada a las personas o a los cargos que desempeñan. Es importante también que conozca la estructura de la organización a la que pertenece. En la UHOLM, la satisfacción de estas necesidades se torna difícil y en muchos casos imposible como ha sido argumentado en la introducción y el capítulo 1 de este documento.

El paquete "Estructura y plantilla", como parte de este proyecto, surge para responder a la necesidad descrita. Su objetivo es proporcionar acceso controlado a la información relacionada con las áreas administrativas, cargos y plazas de la UHOLM, así como a los datos generales de los trabajadores. La mayor parte de la información que manipulará proviene del Assets. Para garantizar la debida coherencia entre ambos sistemas, se decide incorporar un subsistema de actualización, cuya descripción se presenta en el tópico "Interfaz con Assets" del epígrafe "Requerimientos no funcionales".

El modelo de dominio que aparece a continuación, presenta los conceptos fundamentales relacionados con la estructura y plantilla de la UHOLM. Este dominio es previsible que sea extendido a medida que el sistema evolucione, basta para llegar a esa conclusión tener presente que el trabajador es el objeto fundamental de la GRH. Dos de las direcciones fundamentales hacia donde se prevé que puede ocurrir esta extensión son la adición de datos personales y la adición de especializaciones del concepto de trabajador tales como docentes y cuadros. Por la misma razón, diversos paquetes actuales y futuros tendrán dependencias hacia el concepto de trabajador.



Tomando en cuenta la relevancia arquitectónica, la baja probabilidad de encontrar una extensión de Joomla que satisfaga en un grado aceptable los requerimientos, la complejidad actual del paquete y la posibilidad real de que sea extendido en la medida que el sistema evolucione, se descarta la opción de buscar extensiones disponibles. Se decide en cambio, su implementación a través del desarrollo de tres componentes, cada uno especializado en una de las siguientes áreas de interés:

1. Áreas administrativas. Encargado de garantizar el acceso a información sobre las áreas administrativas de la UHOLM, debe además posibilitar la visualización del organigrama del centro.
2. Cargos y plazas. Provee acceso a la información de los cargos y la plantilla de las diversas áreas de la Universidad.
3. Trabajadores. Garantiza el acceso a los datos personales de los trabajadores.

En el *anexo 6* se presenta la descripción de los componentes desarrollados, a través de un conjunto de diagramas UML.

Formación y desarrollo

La capacitación, es hoy en día una necesidad vital para las organizaciones. En un entorno cambiante donde las tecnologías se desarrollan vertiginosamente, un SGRH que no la conciba de esa manera, dirige a la empresa irremediablemente hacia el fracaso.

Sólo con una estrategia coherente de formación y desarrollo del personal, este estará preparado para asumir las transformaciones o cambios internos que necesariamente surgirán como respuesta a los cambios del entorno. Como parte de esta estrategia, juegan un papel clave los planes de capacitación, tanto a nivel de área como individual. En la elaboración y control de estos planes en la UHOLM tienen incidencia la DRH, que define las políticas y controla la calidad de los mismos, así como cada área, que es en definitiva donde se elaboran y llevan a la práctica.

La necesidad de que a los planes de capacitación tengan acceso especialistas de la DRH y directivos de área, los hace parte del flujo informativo que este proyecto se propone agilizar. Además, en gran medida el éxito de los mismos depende del grado en que los trabajadores los asuman como suyos, algo muy difícil de lograr si ni siquiera pueden acceder a ellos con facilidad.

Con la gestión de los planes de capacitación a través del portal de Recursos Humanos, los procesos de creación, revisión, divulgación e implantación de los mismos, sin dudas se verán favorecidos. Para una descripción de la solución informática propuesta puede consultarse el epígrafe "Gestión de documentos vinculados a trabajadores o áreas", donde se expone la solución conjunta ofrecida para un grupo de requerimientos de diversos paquetes entre los que se encuentran los presentes.

Evaluaciones

La evaluación del desempeño es un proceso sistemático que valora los resultados del trabajo del individuo, las relaciones con el colectivo y su contribución al

cumplimiento de los objetivos comunes. Constituye un valioso indicador que debe ser tomado muy en cuenta a la hora de trazar estrategias y objetivos en la GRH por su potencialidad para describir tendencias tanto individuales como colectivas.

En la UHOLM se llevan a cabo distintos tipos de evaluaciones: profesorales, de cuadros, de obreros. Cada uno está asociado a una clase de empleados. En todos los casos el evaluador es el jefe inmediato del evaluado, es decir, la evaluación se realiza a nivel de área. Por su parte la DRH es la encargada de dirigir el proceso y en calidad de tal, asesora y controla el trabajo de las áreas.

En estas condiciones se identifica como una necesidad vital el intercambio dinámico de información asociada al proceso de evaluación entre las áreas y la DRH por lo que se decide que el mismo sea gestionado a través del portal de Recursos Humanos. En el epígrafe "Gestión de documentos vinculados a trabajadores o áreas" se expone la solución conjunta ofrecida para un grupo de requerimientos de diversos paquetes entre los que se encuentran los relacionados con el proceso de evaluación.

Reconocimientos y estimulaciones

Reforzar el sentido de pertenencia, identidad, respeto y confianza de los trabajadores en la organización, contribuye a elevar el desempeño profesional de los primeros y con ello el nivel de cumplimiento de los objetivos de la segunda. Para lograr esto, el presente paquete debe garantizar la divulgación de acciones de reconocimiento o estimulación al personal, de las que, como requerimientos específicos para este proyecto se identificaron:

1. Actividades de estimulación.
2. Cumpleaños del mes.
3. Destacados por área.
4. Premios del rector.

5. Vanguardias nacionales.

A continuación se describen las soluciones ofrecidas para los dos primeros requerimientos, en el epígrafe “Gestión de documentos vinculados a trabajadores o áreas” se expone la solución conjunta propuesta para un grupo de requerimientos de diversos paquetes entre los que se encuentran los restantes del presente.

Actividades de estimulación

Uno de los requerimientos, dentro del paquete, es la gestión de la divulgación de actividades de estimulación. Estas son organizadas por el centro como parte de la política de incentivos y premiaciones, y persiguen reconocer a los trabajadores destacados. Para lograr cabalmente los objetivos de estas acciones, es preciso que tanto el trabajador estimulado, como el colectivo en general, tengan fácil acceso a la programación de actividades, siendo la intranet un medio adecuado para su divulgación.

Existen varias extensiones para Joomla que se encargan de la gestión de calendarios de eventos. De ellas se estudiaron, en este proyecto, cuatro cuyas prestaciones satisfacen en cierto grado los requerimientos para la gestión de la divulgación de actividades de estimulación. A continuación se presentan y describen:

1. **Calendar**⁶¹. Esta es la más limitada en cuanto a funcionalidades, sólo ofrece unas pocas posibilidades elementales para la gestión de eventos y categorías. La inserción y edición se limitan a la administración del portal y es muy poco configurable.

⁶¹ Disponible en <http://developer.joomla.org/st/projects/calendar>. Última visita el 10 de enero de 2007.

A pesar de sus limitaciones manifiestas, Calendar presenta una característica muy conveniente y única entre las extensiones estudiadas, la posibilidad de vincular opciones de menú a categorías o conjuntos de categorías de eventos. La importancia de este aspecto, radica en la flexibilidad que ofrece para la evolución de la aplicación web, pues permite que un único componente pueda gestionar actividades de diversa índole organizadas en categorías accesibles a través de diferentes menús. Esta versatilidad es muy conveniente, sobre todo considerando que la arquitectura de Joomla sólo permite que se instale una copia de cada componente.

2. **Event List**⁶². Es una extensión muy prometedora, pero no se cuenta con una versión estable aún. Permite la gestión de eventos (actividades), lugares donde ocurren estos y categorías, cuenta además con un módulo complementario para mostrar un listado con los últimos eventos añadidos y muchas facilidades de configuración. Su empleo total o parcial en este proyecto se descartó por la poca estabilidad que evidenció durante las pruebas realizadas.
3. **Events**⁶³. Extensión muy completa y configurable, ofrece muchas facilidades para la gestión de eventos, y categorías de eventos. Permite definir eventos periódicos, y cuenta con módulos complementarios para calendario de eventos y listado de últimos eventos añadidos, ambos configurables. Permite además la visualización por día, semana, mes, año y realizar búsquedas, entre otras posibilidades. Su limitación principal es no permitir vincular menús a categorías, aspecto cuyas ventajas se explicaron con anterioridad.

⁶² Disponible en http://www.schlu.net/component/option,com_remository/Itemid,51/func,select/id,1/. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁶³ Disponible en http://forge.joomla.org/sf/frs/do/viewRelease/projects.jevents/frs.events.jevents_1_4_0. Última visita el 10 de enero de 2007.

4. **ExtCalendar**⁶⁴. Muy similar al anterior en cuanto a sus posibilidades y limitaciones.

Luego de analizar las extensiones presentadas, se concluyó que aunque la dos últimas satisfacen los requerimientos relacionados con la gestión de la divulgación de actividades de estimulación, es conveniente para la futura evolución del sistema, una extensión con la posibilidad de vincular opciones de menú a conjuntos de categorías de actividades. Decidiéndose en consecuencia, desarrollar una nueva versión de Events que incorpore esta característica, a la que se denominó Actividades. En el *anexo 7* se presenta un conjunto de diagramas UML que describen el nuevo componente.

Cumpleaños del mes

El cumpleaños de un trabajador, es momento propicio para que se le demuestre que es una persona importante para la organización. Algunos autores como Fromm⁶⁵ consideran que percibir que este tipo de fechas personalmente significativas no son pasadas por alto en el colectivo, eleva el sentido de pertenencia y fomenta un clima organizacional favorable. En la UHOLM cada mes se estimula a los trabajadores que cumplen años con un almuerzo especial. Acciones de este tipo, para lograr cabalmente su objetivo, necesitan como complemento una divulgación adecuada que constituya en sí una felicitación y un reconocimiento de la organización hacia esas personas que la componen.

Considerando lo anterior, se plantea como requerimiento para el sistema a desarrollar, presentar un listado con los trabajadores que cumplen años en el mes en curso, de manera que se le facilite a los empleados y directivos de las áreas de la UHOLM conocer qué compañeros están esa situación y se creen condiciones propicias para no pasar por alto la fecha. Aunque existen diversas extensiones de

⁶⁴ Disponible en <http://forge.joomla.org/sf/frs/do/viewSummary/projects.extcalendar/frs>. Última visita el 10 de enero de 2007.

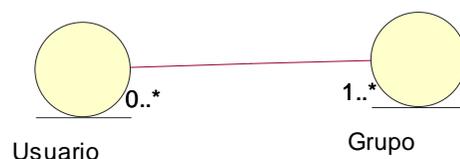
⁶⁵ Fromm, William M. The Ten Commandments of Business & How To Break Them.

Joomla que están diseñadas para satisfacer este requisito, al analizar su relativa simplicidad y el antecedente de haberse desarrollado un componente para la gestión de información general de los trabajadores⁶⁶, se prefirió modificar este para incorporarle la nueva funcionalidad en lugar de introducir una extensión desarrollada por terceros.

Usuarios

Todo sistema que procese información confidencial, con el que además deban interactuar usuarios que desempeñan distintos roles, está obligado a brindar facilidades para la gestión de usuarios: agregar, modificar, eliminar, asignar permisos, roles, etc.

En este proyecto, para la gestión de usuarios no hubo que analizar ni desarrollar extensión alguna. El núcleo de Joomla provee un conjunto de funcionalidades de este tipo, las que están concebidas a partir del modelo de dominio que se presenta a continuación.



En este modelo el concepto de grupo es el que permite asignar roles a los usuarios. En consecuencia, dadas las características del sistema, no se han utilizado los grupos convencionales de Joomla, sino que se han definido aquellos que se corresponden con los actores identificados⁶⁷. Por supuesto, no existe un grupo que corresponda al actor anónimo, pues los usuarios que desempeñan ese rol ni siquiera están registrados como usuarios del sistema.

⁶⁶ Ver epígrafe *Estructura y plantilla*.

⁶⁷ Ver epígrafe *Requerimientos generales del sistema*.

Salva y restauración

Uno de los requerimientos básicos para garantizar el buen funcionamiento de cualquier aplicación informática que gestione información persistente es contar con un mecanismo para salvar el estado de la misma en el momento que se considere oportuno. Esto necesariamente debe estar complementado con la posibilidad de restaurar el sistema a un estado salvado con anterioridad.

El sistema informativo desarrollado, al ser una aplicación web que utiliza como gestor de bases de datos el MySQL, ofrece un modo muy simple para realizar salvas. Este consiste sencillamente en copiar las carpetas del sitio web y la base de datos hacia un destino seguro. Teniendo en cuenta que el administrador debe tener la preparación informática mínima necesaria para realizar este tipo de operaciones podría pensarse que es innecesario proveer mecanismos dentro del propio sistema para satisfacer tal requerimiento. Sin embargo el método señalado tiene los inconvenientes siguientes:

1. En caso de restaurarse el sistema en un servidor diferente sería necesario actualizar directamente el fichero de configuración. Esta operación requiere conocer detalles sobre la arquitectura del sistema que son irrelevantes para el administrador. En principio puede resolverse este problema limitando la posibilidad de restaurar el sistema al super administrador lo que es válido teniendo en cuenta que esta operación se realiza sólo en situaciones excepcionales.
2. Una segunda dificultad que tiene mucho más impacto sobre el normal funcionamiento del sistema, es que para poder realizar de este modo las salvas es necesario contar con acceso a los directorios del servidor donde esté instalado. Teniendo en cuenta que no necesariamente esta condición es satisfiable para el administrador, se presenta la necesidad de responsabilizar al super administrador con esta tarea que, contrario a lo que ocurre con la restauración, debe llevarse a cabo periódicamente y como parte de la normal explotación del sistema. Esto es incompatible

con el objetivo y el perfil del tipo de usuario super administrador por lo que el mecanismo descrito queda descartado.

Ante la imposibilidad de optar por el simple copiado de directorios, se impuso la necesidad de estudiar extensiones de código libre disponibles en Internet. Como resultado de la búsqueda realizada, se encontraron las dos que se describen a continuación:

1. **Cron backup**⁶⁸. Es una herramienta que automáticamente hace una salva de la base de datos, carpetas y ficheros de una aplicación basada en Joomla y la envía hacia un destinatario de correo predeterminado. Presenta la ventaja de no requerir un trabajo sistemático por parte del administrador para efectuar el proceso, basta sólo con configurar la frecuencia a la que se desee ejecutar la herramienta y definir el correo destino.

La dependencia del correo electrónico como vía de transmisión la limita grandemente pues normalmente los servidores de correo tienen establecidos tamaños máximos para los mensajes y estos pueden ser inferiores a la salva del sistema. En el caso concreto del sistema propuesto, el tamaño máximo de 600 Kb que establecido en la UHOLM es muy inferior a los no menos de 4 Mb de las salvas.

A la dificultad anterior se suma que es una herramienta diseñada específicamente para servidores con Linux instalado como Sistema Operativo. Esto implica que su uso imposibilitaría que el sistema cumpla uno de los requerimientos que se le establecieron, la portabilidad.

2. **Joomla! Pack**⁶⁹. Este es un componente de administración que permite realizar una salva de un sitio desarrollado sobre Joomla. Al igual que Cron backup crea respaldo tanto para la base de datos como para los directorios

⁶⁸ Disponible en http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=149125. Última visita el 10 de enero de 2007

y ficheros que lo componen. Tiene la limitación de no presentar un modo de automatizar el proceso, por lo que el administrador está obligado a llevarlo a cabo. Sin embargo puede decirse a su favor que es muy fácil de utilizar. No tiene la desventaja de límites en el tamaño de la salva ni depende de una plataforma específica.

Adicionalmente, presenta una cómoda interfaz para la restauración del sistema, pues la salva es empaquetada con una versión ligera de la instalación de Joomla. Como inconveniente fundamental se identificó que esta se copia sobre una carpeta del servidor y no se ofrece una vía de acceso a ella a través del sistema.

El análisis de ambas opciones arrojó que con certeza la segunda se adecua en grado mucho mayor a las necesidades del proyecto. La limitación que presenta en cuanto al acceso a la salva se resolvió con un simple hipervínculo adicional que permite la descarga de esta desde el servidor. Quedando satisfecho de este modo el requerimiento.

Gestión de documentos vinculados a trabajadores o áreas

Al analizar los requerimientos funcionales, se identificó un conjunto de ellos que posee un núcleo importante de características en común. Tal es el caso de la gestión de:

1. Objetivos de trabajo individuales y por área (paquete organización y condiciones de trabajo).
2. Planes de trabajo individuales y por área (paquete organización y condiciones de trabajo).

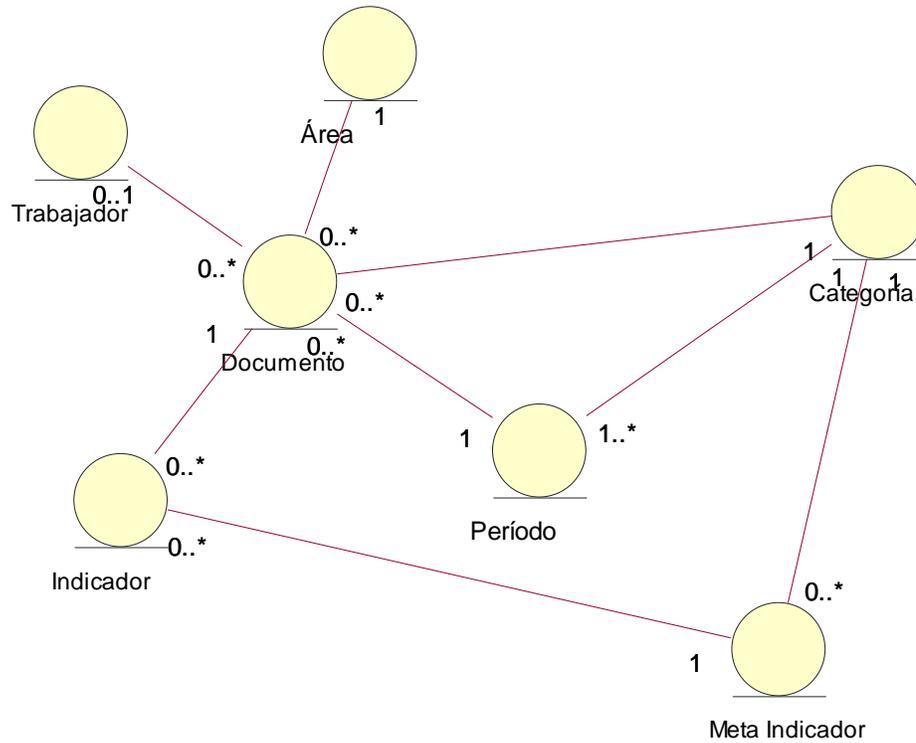
⁶⁹ Disponible en <http://forge.joomla.org/sf/go/re15168>. Última visita el 10 de enero de 2007

3. Planes de capacitación individuales y por área (paquete formación y desarrollo).
4. Evaluación del desempeño.
5. Premios del rector (paquete atención y reconocimiento).
6. Destacados a nivel de municipio (paquete atención y reconocimiento).
7. Vanguardias nacionales (paquete atención y reconocimiento).

Todos coinciden en que se trata de gestionar documentos asociados a un trabajador o un área y a un período de tiempo determinado (documentos vinculados). Teniendo esto en cuenta, se consideró inapropiado dar una solución especializada a cada uno de ellos. Tal variante significaría una repetición excesiva de trabajo; además, ante la necesidad de gestionar un nuevo tipo de documentos vinculados, no habría otra opción que desarrollar una nueva solución específica.

Considerando lo antes expuesto, se optó por proponer una solución única, con alto grado de adaptabilidad, que permita dar respuesta a cada uno de los requerimientos identificados, pero que además pueda extenderse para gestionar nuevos tipos de documentos vinculados sin necesidad de invertir recursos en un nuevo desarrollo. Para conseguir esto, es propicio hacer uso de la parametrización⁷⁰, uno de los mecanismos básicos que permiten la reutilización de componentes de software. De este modo, se obtendría un producto con buenas condiciones para su evolución.

Se trazó por tanto el objetivo de desarrollar un componente para Joomla que permita la gestión de documentos organizados por categorías. Estas últimas deben garantizar, por medio de un conjunto de parámetros, establecer las diferencias en la gestión de cada tipo de documentos. Dado el objetivo definido, se elaboró el siguiente modelo de dominio:



Una categoría es un conjunto de documentos semánticamente relacionados como pueden ser las “evaluaciones del desempeño” o los “planes de trabajo”. Cada una tiene sus particularidades; algunas son de acceso público, otras de acceso restringido, unas se gestionan centralmente desde la DRH mientras otras localmente a nivel de cada área administrativa, las hay que contienen documentos asociados a trabajadores y también existen aquellas en la que los documentos se asocian directamente a áreas. En la práctica este concepto permite, a través de un conjunto de atributos (parámetros), diferenciar el modo en que serán gestionados los distintos tipos de documentos. A continuación se expone el significado de cada uno de estos atributos:

- Nombre. No es más que un texto breve que permite identificar la categoría, por lo tanto debe describir de alguna manera el tipo de documentos que agrupa.

⁷⁰ Crnkovic, Ivica. Building Reliable Component-Based Software Systems.

Ejemplos de nombres pueden ser: Premios del Rector, Propuestas a Premios del Rector, Planes de Trabajo, Planes de Capacitación, Evaluaciones, etc.

- Descripción. Tiene un objetivo similar al de "nombre", pero es un texto más extenso a través del cual se puede ofrecer una explicación detallada del tipo de documento que agrupa la categoría.
- Modelo. Es un fichero que sirve como modelo para los documentos de la categoría. Por ejemplo, a "Evaluación Profesoral", puede asociarse el modelo oficial de evaluación del desempeño para trabajadores docentes.
- Individual. Este atributo que toma valores de verdadero o falso, permite especificar si la categoría contiene documentos vinculados a trabajadores (verdadero) o a áreas administrativas (falso). Como ejemplo del primer caso puede mencionarse la propia "Evaluación Profesoral", mientras que en el segundo caso se encuentran los "Objetivos de Trabajo"
- Único. Igual que el anterior, toma valores de verdadero o falso e indica si se admitirán varios documentos para un trabajador o área en un mismo período (falso) o sólo uno (verdadero).
- Visibilidad. Especifica el tipo de usuarios que tendrá acceso a los documentos de la categoría. En caso de ser "pública", tendrán acceso todos los usuarios del sistema. De ser de tipo "usuarios registrados", sólo tendrán acceso los "super administradores" y los "gestores de área" o "gestores de recursos humanos" según sea el nivel de gestión, determinado por el próximo atributo.
- "Nivel de Gestión". Especifica si los documentos de la categoría son gestionados descentralizadamente por los "gestores de área", o a nivel central por los "gestores de recursos humanos".
- "Propagar períodos a hijas". Este atributo determina si los períodos definidos para la categoría serán heredados por las categorías hijas, o estas tendrán sus

propios períodos independientes. Esto está muy relacionado con la posibilidad que tienen las categorías de subordinarse unas a otras.

Además de los atributos o parámetros descritos, cada categoría tiene asociados un conjunto de períodos y otro de meta indicadores. Conceptos que se describen a continuación:

- **Período.** La periodicidad es una característica común a todos los documentos vinculados. Esta varía entre las categorías, en algunas se emiten con frecuencia anual como en las evaluaciones, en otras mensualmente como en los planes de trabajo. Pero incluso dentro de una misma categoría es previsible que pueden ocurrir cambios de frecuencia. Para controlar esto de una manera robusta pero flexible, se pueden definir períodos para cada categoría. De esta manera cada documento dentro de la categoría se podrá asociar a uno de estos períodos. Entre los períodos de categorías diferentes no existe ningún vínculo, a menos que sean categorías hijas de un padre común que tenga establecido el atributo "propagar períodos a hijas", caso en el que compartirán los mismos del padre.
- **Meta Indicador.** Un meta indicador es un descriptor de un tipo de indicadores. Los indicadores son parámetros asociados a los documentos. Por ejemplo, la evaluación de un profesor tiene como indicadores las evaluaciones cualitativas (M, R, B o E) obtenidas en cada área de resultados claves. Para poder asociar los indicadores a los documentos, es preciso que a la categoría se asocien antes los correspondientes meta indicadores, que son los que establecen el nombre, el tipo (cualitativo, cuantitativo) y los valores posibles del indicador.

Por su parte, cada documento (concepto fundamental del dominio) está asociado a una categoría y un área administrativa. Además tiene una asociación con un período, que siempre será uno de los definidos para su categoría (directamente o por propagación). Si esta es de tipo "individual", entonces el documento también estará asociado a un trabajador. Es importante destacar que puede darse el caso de que dicho trabajador no esté relacionado con la misma área que el documento.

Esta situación ocurriría sólo si ha sido trasladado de área con posterioridad a la creación del documento, pues en ese momento sí debe haber coincidencia. Adicionalmente, para cada documento se establecen tantos indicadores como meta indicadores se hayan definido para su categoría.

En el *anexo 8* se presenta un conjunto de diagramas UML que describen el componente desarrollado.

Requerimientos no funcionales

Al inicio del capítulo se presentaron los requerimientos funcionales y no funcionales identificados para el sistema desarrollado. A continuación se expuso la solución propuesta para cada requerimiento funcional. El objetivo de este epígrafe es explicar el modo en que han sido satisfechos los requerimientos no funcionales.

Interfaz con Assets

Para responder a la necesidad de que el nuevo sistema se nutriera de parte de los datos que almacena el Assets, se analizaron varias estrategias que a continuación se presentan.

En primer lugar se valoró si ambos sistemas podrían compartir la misma base de datos. Esta opción quedó descartada porque implicaría violaciones a las normas de seguridad informática establecidas en la UHOLM, atentaría contra la evolución del nuevo sistema haciéndolo fuertemente dependiente del la actual versión de Assets y además el motor de datos de Access no admite el número de conexiones simultáneas necesarias.

Otra alternativa analizada fue que el nuevo sistema tuviera acceso a una copia de la base de datos de Assets que sería periódicamente borrada y sustituida por una copia actualizada. De esta manera se eliminaría el primer inconveniente pero persistirían los restantes dos.

Finalmente se llegó a la conclusión de que una alternativa adecuada a las características del proyecto sería la siguiente. La base de datos del nuevo sistema debe ser periódicamente actualizada a partir de la del Assets por un módulo de actualización diseñado con tal propósito. Para que estas actualizaciones no afecten las dependencias entre los datos propios y los importados, es preciso emplear una base de datos auxiliar que permita establecer una correspondencia entre cada registro del nuevo sistema y el que le dio origen en Assets.

De este modo una vez que se cree un nuevo registro (*ro*) en Assets, se creará uno asociado a éste (*rd*) en la base de datos del nuevo sistema y un registro de correspondencia (*rc*) en la base de datos auxiliar. A partir de ese momento, cuando se hagan las actualizaciones, a través de *rc* se determinará que los datos de *rd* deben ser actualizados a partir de los datos de *ro*. En el *anexo 9* se presentan diagramas UML que describen la solución propuesta.

En principio se puede prescindir de la base de datos auxiliar si se agrega a cada registro de la base de datos del nuevo sistema un campo de correspondencia que no es más que la llave del registro origen en Assets. Sin embargo la solución propuesta se consideró más ventajosa desde el punto de vista de la evolución del sistema. Si en un futuro, el origen de datos sufriera cambios (algo bastante probable e incontrolable), el nuevo sistema no sufriría modificaciones sino que estas se limitarían al módulo de actualización y la base de datos auxiliar.

Este mecanismo de actualización provocó asimismo que se adicionaran al componente Joomla! Pack⁷¹ algunas modificaciones para incluir en la salva del sistema la información contenida en la base de datos auxiliar y garantizar de esta manera la consistencia entre el Assets y el nuevo sistema aún en caso de que este tenga que ser restaurado a un estado anterior.

⁷¹ Componente que permite realizar las salvas del sistema, ver epígrafe *Salva y restauración*.

Portabilidad

La portabilidad es una característica deseable en la mayoría de los sistemas informáticos. En pocas palabras puede definirse como la capacidad de una aplicación para ser ejecutada sobre diversos sistemas operativos y arquitecturas. En el caso del *Sistema Informativo de Recursos Humanos*, esto representa que podría mantenerse en funcionamiento, sin requerir ningún tipo de reprogramación, en caso de cambiar el hardware o el software del servidor sobre el que esté montado.

Los pilares básicos sobre los que descansa la satisfacción de este requisito en el proyecto que se presenta, son las propias tecnologías en que está desarrollado Joomla. Tanto el lenguaje de programación PHP⁷² como el gestor de bases de datos MySQL⁷³ están soportados en los principales sistemas operativos que existen actualmente en el mercado: Windows, Linux, Unix, Mac OS X, entre otros. Por su parte el PHP soporta diversos servidores web entre los que se encuentran Apache e Internet Information Server por citar sólo los dos ejemplos más representativos en el contexto en que se explotará el sistema.

Accesibilidad

Por la característica de la GRH de involucrar en cierto grado a todo el personal de la organización, es imperativo que el sistema sea lo más accesible posible. Partiendo de este principio se establecieron dos criterios de accesibilidad que debían ser satisfechos por el *Sistema Informativo de Recursos Humanos*:

1. No requerir de instalación en las estaciones clientes.

⁷² Ver PHP Manual. Disponible en: <http://www.php.net/docs.php>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁷³ Ver Kruckenberg, Michael. Pro MySQL.

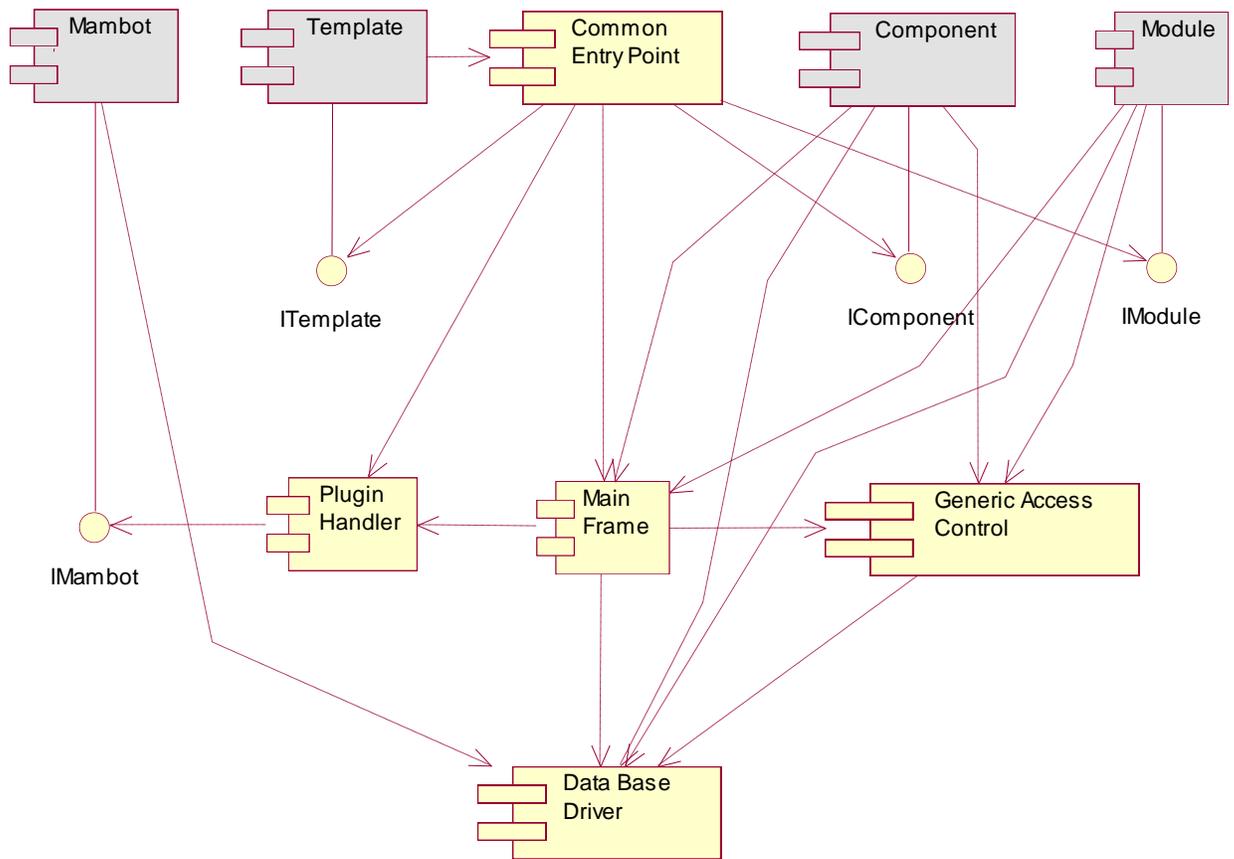
2. Demandar en las estaciones clientes recursos o prestaciones no superiores a los que en promedio presentan las computadoras disponibles en la UHOLM.

Estas condiciones resultan imprescindibles para maximizar la posibilidad de acceso al sistema a los trabajadores de la UHOLM. Es de señalar que ambas son satisfechas ya que para lograr el acceso basta tener una estación con conexión a la red, con cualquier versión de Linux o Windows instalado y un navegador, lo cual se cumple por la mayor parte de las computadoras del centro.

Extensibilidad

Es lógico pensar que la evolución del sistema propuesto esté marcada por la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades, así como por la adaptación de las ya existentes a nuevos requerimientos. Esta perspectiva se fundamenta en el carácter dinámico de la GRH y en la conciencia plena de que la propuesta constituye sólo un primer acercamiento a la automatización del flujo informativo relacionado con la GRH.

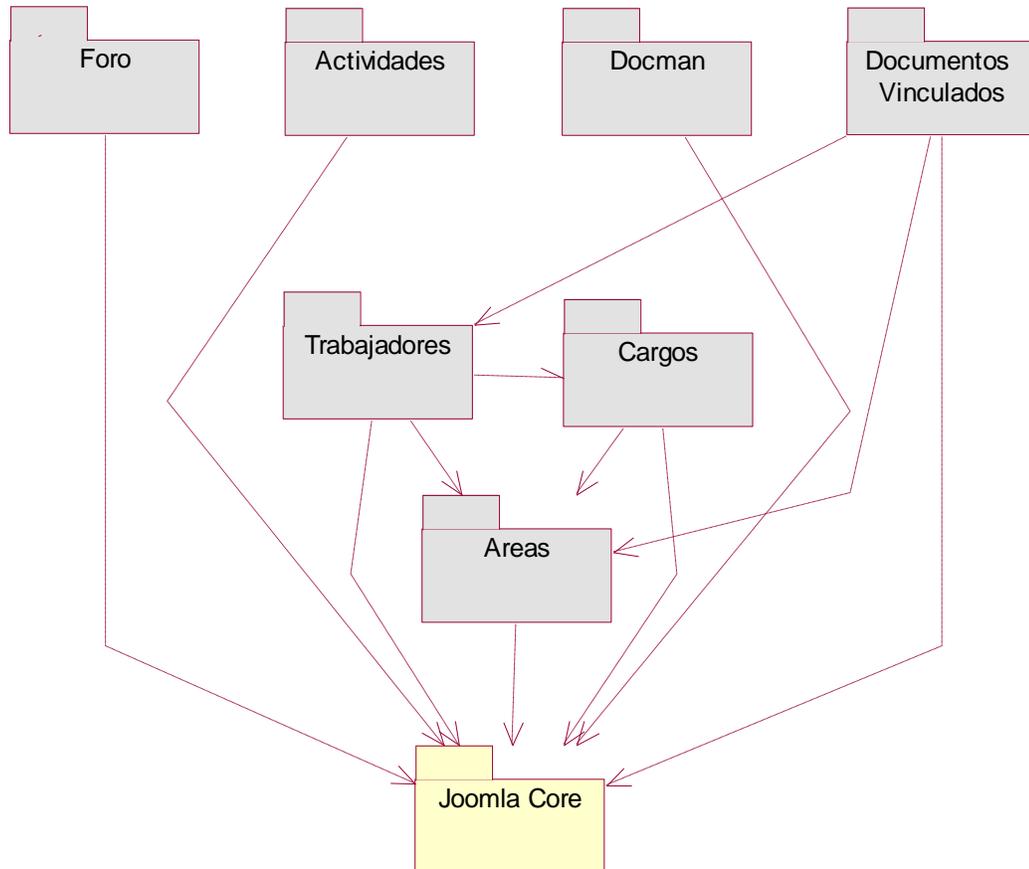
Los elementos expuestos evidencian la necesidad de que la arquitectura del sistema esté diseñada de modo tal, que la incorporación de nuevas funcionalidades no implique cambios a las existentes y la modificación de alguna de ellas tenga el menor impacto posible en las restantes. Para comprender como se satisface este requerimiento, es preciso conocer cómo está estructurada la arquitectura de un portal basado en Joomla. Esta se representa de manera muy simplificada en el siguiente diagrama de componentes.



Los componentes sombreados en gris representan los cuatro tipos de elementos ⁷⁴ que permiten extender el núcleo básico de Joomla para satisfacer las necesidades particulares de cada aplicación web específica. Como puede apreciarse, cada uno de ellos debe implementar una interfaz determinada, esto garantiza que puedan ser invocados por componentes del núcleo básico manteniendo la indispensable independencia de los segundos hacia los primeros. Esta arquitectura permite que la adición de nuevas extensiones, no implique alteraciones al núcleo de Joomla ni a las previamente incorporadas y es la clave de la extensibilidad de este CMS.

Por otra parte, en el próximo diagrama aparecen los principales paquetes que componen el Sistema Informativo de Recursos Humanos. En él se pueden

apreciar las dependencias que presentan entre ellos y hacia el núcleo básico de Joomla.



Cada paquete ha sido diseñado siguiendo los siguientes principios:

1. Alta cohesión. Los componentes estrechamente relacionados deben formar parte del mismo paquete. Esto se fundamenta en que es muy probable que cuando uno de ellos deba ser modificado, ocurra lo mismo con los restantes. Al estar concentrados en un mismo paquete, se minimiza el número de estos afectados por los cambios.

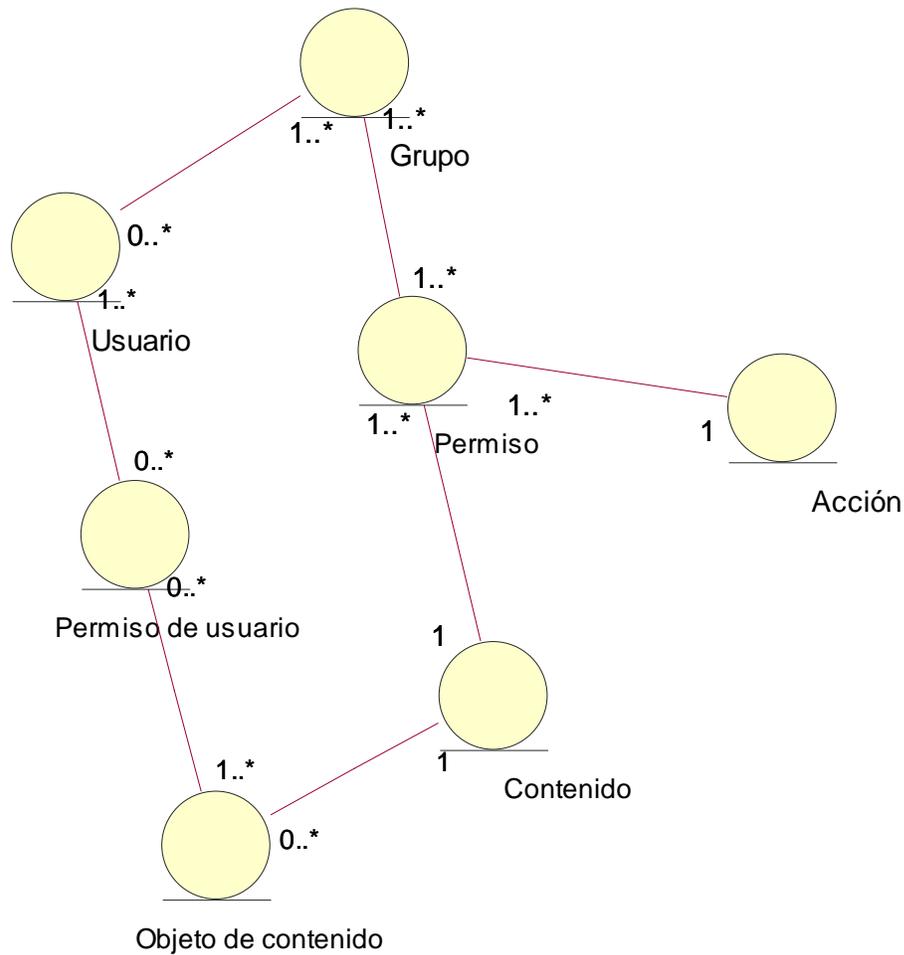
⁷⁴ Estos son: plantillas, módulos, componentes y mambots. Ver epígrafe *Sistemas de gestión de contenidos* del capítulo 1 para una descripción de cada uno de ellos.

2. Débil acoplamiento. Las dependencias del paquete hacia otros deben ser mínimas. Entre menos dependencias interpaquetes existan, menor será la propagación de los cambios y el impacto de estos en el sistema.
3. No dependencias cíclicas. El grafo de dependencias entre los paquetes debe ser acíclico para garantizar una correcta propagación de los cambios en el sistema.

Teniendo en cuenta las características de la arquitectura de Joomla y los criterios seguidos en el diseño de cada uno de los paquetes del sistema, se considera que se garantiza la incorporación de nuevas funcionalidades sin cambios en las existentes así como que la modificación de alguna de ellas tenga un impacto mínimo en las restantes

Confidencialidad

La GRH trabaja con informaciones cuya manipulación exige un tratamiento confidencial. Por eso garantizar que el acceso al sistema sea de modo controlado, es de suma importancia. Para lograr que cada usuario acceda a aquella información que por su responsabilidad dentro de la UHOLM está autorizado a conocer o modificar, el sistema propuesto se apoya en el trabajo con usuarios y grupos presentado en el tópico *Usuarios* del epígrafe *Diseño e implementación de los paquetes del sistema*. Desde el punto de vista del control de acceso, el modelo de dominio antes presentado se enriquece con nuevos conceptos, quedando como se presenta a continuación.



El concepto de *Acción* modela una operación o función que los usuarios pueden desarrollar en el sistema, por ejemplo: editar, borrar, listar, ver. *Contenido* representa a aquellas informaciones sobre las que se van a ejecutar las acciones, por ejemplo: noticias, datos de trabajadores, datos de área, temas del foro, documentos. Sobre cada contenido se pueden efectuar varias acciones así como cada acción puede aplicarse sobre varios contenidos. Esta relación entre *Contenido* y *Acción* se establece a través del concepto de *Permiso*, que es el que define qué grupos de usuarios (rol) pueden ejecutar determinadas acciones sobre determinados contenidos.

Esta concepción, basada sólo en los conceptos descritos, es la que presenta Joomla como CMS. Puede apreciarse que no contempla los permisos individuales,

sin embargo, en determinados contextos estos pueden ser necesarios como evidencian los siguientes ejemplos:

1. Las categorías de documentos vinculados⁷⁵, como *Premios del rector*, que se gestionan por *Gestores de Recursos Humanos* no deben ser gestionadas por todos los usuarios de ese grupo sino por los designados para ello.
2. Los *Gestores de Área* no deben acceder a datos personales de trabajadores de cualquier área sino a los de aquellas que estén bajo su responsabilidad.

Los casos presentados no son los únicos, pero en todos, la solución se ofrece a nivel del componente o módulo correspondiente. Esto se debe a que la arquitectura de Joomla responsabiliza a cada extensión donde se presenten estas situaciones con la gestión de los permisos específicos de usuarios. Por esa razón en el dominio se han incorporado los conceptos de *Objeto de contenido* y *Permiso de usuario*, para representar el control de nivel de acceso a nivel de usuario que el sistema provee.

Propiedad

Para este proyecto se definió un requerimiento que expresa que La UHOLM debe conservar el derecho de modificar, copiar o distribuir libremente el sistema. En el epígrafe *Software libre* del capítulo 1 se expone y argumenta la decisión de emplear SWL para el desarrollo del mismo. En el propio epígrafe queda evidenciado que esta decisión permite al centro conservar todos los derechos solicitados. En concreto se emplearon las siguientes tecnologías y herramientas con licencias de tipo SWL:

⁷⁵ Ver epígrafe *Gestión de documentos vinculados a trabajadores o áreas*

1. Joomla v 1.0.5. Sistema de gestión de contenidos empleado en este proyecto como plataforma (framework) de desarrollo basado en componentes.⁷⁶
2. PHP 5.0.2. Lenguaje de scripts de propósito general especialmente útil para el desarrollo web y cuyo código puede ser embebido dentro del código HTML.⁷⁷
3. PHP Designer 2005. Editor para el desarrollo de aplicaciones en PHP.⁷⁸
4. MySQL 4.1.7. Servidor de bases de datos relacionales que se caracteriza por la velocidad de sus prestaciones, el poco consumo de recursos de hardware y su alto grado de integración con PHP.⁷⁹
5. Apache 1.3.3. Servidor http de amplia aceptación, dispone de versiones para diferentes sistemas operativos entre los que se encuentran los dos más utilizados en Cuba: Windows (en sus diferentes versiones) y Linux. Se puede encontrar además en distribuciones que incluyen PHP y MySQL.⁸⁰
6. Jdk1.5.0_03. Entorno de desarrollo para aplicaciones, applets y componentes utilizando el lenguaje de programación Java. Incluye herramientas de desarrollo, bibliotecas de clases y una máquina virtual de Java, entre otras utilidades.⁸¹

⁷⁶ Para más información ver epígrafe *Sistemas de gestión de contenidos* del capítulo 1.

⁷⁷ Para más información visitar <http://www.php.net>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁷⁸ Para más información visitar <http://www.mpsoftware.dk/>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁷⁹ Para más información visitar <http://www.mysql.com>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁸⁰ Para más información visitar <http://httpd.apache.org/>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁸¹ Para más información visitar <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/index.html>. Última visita el 10 de enero de 2007.

7. Gel 1.0.0. Entorno de desarrollo interactivo (IDE) para Java que se caracteriza por demandar pocos recursos de hardware.⁸²

Es preciso aclarar que no se plantea el SW L como única vía de satisfacción del requerimiento planteado, simplemente se presenta como la alternativa escogida, selección fundamentada además en otros aspectos ya argumentados en el epígrafe *Software libre* del capítulo 1.

Estudio de sostenibilidad

Desde hace algunos años, en el mundo se vuelve consenso la necesidad de armonizar el desarrollo con la conservación del entorno, buscándose de este modo lo que se conoce como desarrollo sostenible. Es claro que una tecnología que destruya el medio en que se desenvuelve, está condenada a desaparecer, pero lo más preocupante es que cuando esto ocurra habrá dejado daños que muchas veces son irreparables o el costo de su reparación supera con creces los beneficios de la explotación de la propia tecnología.

Cuando las tecnologías y productos se diseñan y construyen de modo que el impacto que causen sobre el entorno sea positivo, se dice que son sostenibles. Aunque tienen un origen y un fin común, los criterios específicos de sostenibilidad varían según las particularidades del tipo de tecnologías o productos.

Según Concepción⁸³, *“proyecto informático sostenible es un conjunto coherente de acciones interrelacionadas para el procesamiento y utilización de la información por medios automatizados en la solución científico tecnológica de un problema real del entorno, que expresa la valoración previsible de impactos del producto informático resultante, en los factores económico, socio cultural, tecnológico y*

⁸² Para más información visitar <http://www.gexperts.com/>. Última visita el 10 de enero de 2007.

⁸³ Concepción García, María Rita. La Gestión Ambiental De Proyectos Informáticos Sostenibles Por Estudiantes De Ingeniería Informática.

ambiental, que sirve de base preventiva para su ejecución, control y mejoramiento así como para la contratación con el cliente”.

De esta definición se desprende la necesidad de prever los impactos que el proyecto informático tendrá en el medio. El estudio que permite esto es el llamado análisis de sostenibilidad, que constituye una herramienta imprescindible para conducir la evolución del producto atenuando los impactos negativos y potenciando los positivos.

El análisis de la sostenibilidad de un producto informático comienza desde las etapas más tempranas de su desarrollo y lo acompaña a lo largo de todo el ciclo de vida. No hacerlo de este modo, puede llevar al equipo de desarrollo a descubrir demasiado tarde que su proyecto provoca daños al entorno cuya solución es inviable o muy costosa, daños cuyas causas pudieron preverse con tiempo suficiente para atenuarlos a un costo razonable.

Retomando la definición presentada, se destacan cuatro clases o dimensiones del impacto sobre el entorno: administrativa, socio cultural, tecnológica y ambiental. Esta clasificación facilita el proceso de análisis, para el cual en el propio trabajo se presenta un procedimiento que ha sido empleado en este proyecto por considerarse que se adecua a las características del mismo.

Desde el punto de vista **administrativo**, el sistema desarrollado permite el ahorro de recursos materiales como el papel, cintas de impresora y otros insumos de oficina gracias a la digitalización del flujo de datos entre la DHR y las áreas de la UHOLM. Sin embargo el impacto económico más significativo está en el ahorro de tiempo que significa el acceso a la información de manera directa e inmediata.

Aunque no es propiamente un sistema de ayuda a la decisión⁸⁴ puede afirmarse que facilita la toma de decisiones a los directivos pues agiliza el acceso al recurso más importante en este proceso, la información.

No existe gasto en recursos informáticos asociado a este sistema, pues el mismo está concebido para ser implantado sobre la infraestructura existente. Sin embargo, inversiones que mejoren las condiciones de conectividad de las áreas y la cantidad de computadoras disponibles permitirían extender su uso y con él el tiempo que se ahorra en acceder a la información de GRH.

El impacto previsible del sistema en la productividad del trabajo es positivo y está dado por dos factores fundamentales:

1. La DRH podrá asumir mayores volúmenes de trabajo con el mismo personal.
2. Los jefes de área podrán administrar mejor sus recursos humanos al contar con la información necesaria de manera directa e inmediata.

Desde el punto de vista **sociocultural**, es significativo el aporte que puede representar, para el desarrollo de la cultura organizacional de la UHOLM, el uso adecuado de las posibilidades de divulgación que el sistema ofrece. Se destacan: la posibilidad de acceder de una manera simple y rápida a las legislaciones, establecer debates sobre temas de GRH, conocer a los más destacados y que estos se vean reconocidos, así como conocer acerca de las diversas áreas del centro.

La calidad de vida de los usuarios del sistema se verá beneficiada con la eliminación de trámites y esperas para el acceso a la información. Además estos

⁸⁴ Pueden encontrarse análisis y comentarios sobre las características, antecedentes y perspectivas de este tipo de sistemas en: "Cohen, Daniel. Sistemas de Información para la toma de decisiones" y "Past, present, and future of decision support technology/ J.P. Shim ... [et al.]".

no verán amenazados sus puestos de trabajo, pues no se eliminan empleos sino que se eleva la productividad de los existentes.

En cuanto al impacto **ambiental**, se ahorran recursos materiales como el papel, cintas de impresora y otros insumos de oficina que provocan daños al medio ambiente tanto en su producción como al convertirse en desechos. La interfaz gráfica ha sido diseñada teniendo en cuenta los posibles efectos de los colores sobre la vista y no provoca ruidos que generen contaminación sonora.

La sostenibilidad **tecnológica** del producto se sustenta en cuatro aspectos fundamentales. En primer lugar, la UHOLM dispone de la infraestructura mínima requerida para la implantación del sistema. Un segundo aspecto es la capacitación del personal que interactuará con el sistema, con este objetivo se han realizado y está previsto continuar realizando acciones como talleres, seminarios y conversatorios, encaminadas a capacitar paulatinamente a los usuarios en el uso del mismo. El tercer aspecto es que el sistema se ha diseñado teniendo en cuenta en todo momento las posibilidades de que evolucione para adaptarse a nuevos requerimientos o cambios en los actuales, de modo que se han priorizado la parametrización y otros mecanismos que facilitan este propósito. Por último, la UHOLM tiene control total sobre la evolución del sistema⁸⁵ y cuenta con los recursos humanos para afrontarla.

En sentido general, después de analizar el impacto del sistema desde las perspectivas: administrativa, sociocultural, ambiental y tecnológica; se considera que el producto informático que se propone es sostenible.

⁸⁵ Esto se debe a que el CMS Joomla, plataforma sobre la que se desarrolló el sistema, y todas las extensiones desarrolladas por terceros que fueron utilizadas, se distribuyen como software libre.

Valoración del sistema por criterio de usuarios

Una pregunta que no debe quedar sin respuesta en la presente investigación, es el grado en que el sistema desarrollado contribuye a agilizar el flujo informativo entre las áreas y la DRH de la UHOLM.

Como parte de la implantación de la propuesta, se llevaron a cabo talleres con la participación de representaciones de los usuarios del sistema. Estos constituyeron marcos propicios para estudiar sus criterios sobre los resultados obtenidos. Para este estudio se siguió el modelo que propone el método Delphy⁸⁶.

Se presentó a una muestra de 31 usuarios una encuesta donde se les solicitó que calificaran el grado en que, de acuerdo a su criterio, cada paquete del sistema contribuye a agilizar el flujo informativo entre la DRH y las diferentes áreas⁸⁷. La escala propuesta para la calificación fue: muy relevante (MR), bastante relevante (BR), relevante (R), poco relevante (PR) y no relevante (NR).

Los resultados del procesamiento de los criterios emitidos⁸⁸ arrojaron que el consenso es calificar como muy relevantes o bastante relevantes todos los paquetes del sistema como se aprecia en la siguiente tabla resumen:

	MR	BR	R	PR	NR
Áreas administrativas	Si	-	-	-	-
Organigrama	-	Si	-	-	-
Trabajadores	Si	-	-	-	-
Cargos	-	Si	-	-	-

⁸⁶ Rodríguez Expósito, Félix. El Método Delphy Para el Procesamiento de los Resultados de Encuestas a Expertos o Usuarios en Estudios de Mercado y en la Investigación Educativa.

⁸⁷ La encuesta aparece en el *anexo 10*.

⁸⁸ En el *anexo 11* se presenta el procesamiento estadístico realizado.

Plazas	Si	-	-	-	-
Capacitación	Si	-	-	-	-
Plan de trabajo	-	Si	-	-	-
Objetivos de trabajo	-	Si	-	-	-
Evaluación	-	Si	-	-	-
Actividades de estimulación	-	Si	-	-	-
Cumpleaños del mes	-	Si	-	-	-
Premios del Rector	-	Si	-	-	-
Propuestas a Premios del Rector	-	Si	-	-	-
Vanguardias	-	Si	-	-	-
Destacados	-	Si	-	-	-
Legislaciones	-	Si	-	-	-
Consultas	-	Si	-	-	-

De lo anterior se interpreta que los usuarios consideran que la capacidad de la propuesta para agilizar el flujo informativo entre la DRH y las áreas es al menos bastante relevante. Esto muestra la validez de la hipótesis⁸⁹ que sustenta la presente investigación y permite corroborar que se cumple el objetivo trazado.

⁸⁹ Ver hipótesis en la introducción

Otro aporte de este estudio lo constituyen las recomendaciones hechas por los encuestados⁹⁰. Fueron realizadas 26 sugerencias referidas a ocho aspectos que a juicio de los encuestados debían ser modificados en el sistema. Es significativo que la mayor parte estuvieron relacionados con la información relativa a los trabajadores, lo que corrobora lo planteado con anterioridad⁹¹ con respecto a las expectativas de cambios en el paquete correspondiente.

Como resultado de esta valiosa retroalimentación, cuatro de los aspectos, que agrupan a 16 de las recomendaciones, fueron modificados de modo que actualmente cumplen con lo sugerido. Por otra parte tres aspectos han sido valorados como positivos pero no se les ha dado respuesta aún por considerarse que es más oportuno incluirlos en una etapa posterior de la evolución del sistema, cuando ya se estén explotando a cabalidad las potencialidades actuales. Por último uno de los aspectos se descartó por considerarse que no entra dentro de los objetivos del sistema.

Conclusiones del capítulo

Como conclusiones de lo analizado en el presente capítulo se puede afirmar que:

1. Para definir los requerimientos que debía satisfacer el *Sistema Informativo de Recursos Humanos* se tuvieron en cuenta los criterios de diversos usuarios potenciales del mismo, así como un estudio del SGRH en la UHOLM.
2. La propuesta que se presenta satisface tanto los requerimientos funcionales como los no funcionales identificados para el *Sistema Informativo de Recursos Humanos*.

⁹⁰ El resumen de estas aparece en el *anexo 12*.

⁹¹ Ver en el epígrafe *Diseño e implementación de los paquetes del sistema*, el tópico *Estructura y plantilla*.

3. El análisis del impacto administrativo, sociocultural, ambiental y tecnológico del sistema evidencia que es un producto informático sostenible.
4. Los usuarios del sistema consideran que la capacidad de este para agilizar el flujo informativo entre la DRH y las áreas es al menos bastante relevante, lo que muestra la validez de la hipótesis⁹² que sustenta la presente investigación y refleja el cumplimiento del objetivo trazado.

⁹² Ver hipótesis en la introducción.

Conclusiones

Los estudios realizados como parte de esta investigación y los resultados de la propuesta que se presenta como solución al problema planteado, permiten arribar a las siguientes conclusiones:

1. Es imprescindible para un sistema informático diseñado como apoyo a la GRH, que sea capaz de comunicarse con otros sistemas de la gestión empresarial. Este tipo de sistemas, por las características de la GRH, fundamentalmente por el hecho de involucrar a todo el personal de la organización, deben además garantizar el acceso a la información por parte de todo el personal de una manera controlada. Por su parte el sistema Assets, en explotación en la UHOLM, aunque es un apoyo importante a la GRH, presenta limitaciones relacionadas con la portabilidad, accesibilidad, funcionalidades, distancia del proveedor y propiedad. Siendo estas realidades las causas fundamentales que motivaron el desarrollo del *Sistema Informativo de Recursos Humanos* presentado.
2. La propuesta que se presenta satisface tanto los requerimientos funcionales como los no funcionales que fueron identificados a partir de los criterios de diversos usuarios potenciales del mismo, así como de un estudio del SGRH en la UHOLM.
3. El análisis del impacto administrativo, sociocultural, ambiental y tecnológico del sistema, así como el estudio realizado acerca del criterio de los usuarios, ponen en evidencia que es un producto informático sostenible que contribuye agilizar el flujo informativo entre la DRH y las áreas. Pudiendo afirmarse por tanto que es un complemento adecuado para el Assets.
4. Este trabajo demuestra que un CMS como Joomla, no sólo constituye una útil plataforma para el desarrollo basado en componentes de portales web, sino que además puede emplearse con éxito en el área específica del

desarrollo de portales que soportan procesos sustantivos de la gestión empresarial, como es el caso de la GRH.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, las sugerencias emitidas por los usuarios del sistema en las encuestas e intercambios sostenidos, así como las experiencias derivadas del presente trabajo de investigación se recomienda:

1. Continuar trabajando en la capacitación de los usuarios del sistema y en la divulgación del mismo.
2. Trabajar en el área de la configuración dinámica de informes a partir de los datos que gestiona el sistema.
3. Desarrollar nuevos paquetes especializados en la gestión de los procesos específicos de cuadros.
4. Estudiar la posibilidad de generalizar las experiencias en el empleo de Joomla como plataforma para el desarrollo de portales que soporten otros procesos sustantivos de la gestión empresarial.

Bibliografía

- [1]. Acuña, Silvia T. Software Process Modelling / Silvia T. Acuña, Xavier Ferré. En World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics: Proceedings (5: 2001: Orlando, Florida, US). p 1-6.
- [2]. Álvarez, Miguel. ¿Qué es PHP?. [documento en línea]
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php> [consultado: 15 mar. 2004].
- [3]. Aplicación web [documento en línea]
http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web [consultado: 31 mar. 2005].
- [4]. ASSETS: Sistema de Gestión Integral. [sitio web] <http://www.assets.co.cu> [consultado: 23 mar. 2006].
- [5]. Beltrán Oro, Michel. Sistema Web de Control de la Información de los Servicios que Presta el Nodo Red UHO / Michel Beltrán Oro, Yordan Almenares Iserns. Holguín; Facultad de Informática y Matemática: Universidad de Holguín, 2005. 80 h. (Tesis de grado, Ingeniería en Informática).
- [6]. Booch, Grady. El Lenguaje unificado de modelado / Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. New York : Ed. Prentice Hall, 2003. 457 p.
- [7]. Cáceres, Oriol. Breve historia de Linux / Oriol Cáceres, Alejandro Madrazo. **Open Source La Revista del Software Libre en Cuba** (La Habana). 3 (2) 5-8. feb. 2005.
- [8]. Cano Hidalgo, Isván. Sistema de gestión Integral ASSETS-NS: garantía de seguridad total. [documento en línea]
http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/ciencia/sistemas_gestion_integral.asp [consultado: 23 mar. 2006].

-
- [9]. Casselberry, Rich. Running a Perfect Intranet. Indianápolis: Ed. Que, 1996. 575 p.
- [10]. Chiavenatto, Idalberto. Administración de Recursos Humanos, México: Ed. Altos, 1990. 580 p.
- [11]. CMS Matrix. [portal web] <http://www.cmsmatrix.org/> [consultado: 12 mar. 2006].
- [12]. Cohen, Daniel. Sistemas de Información para la toma de decisiones. México: Ed. McGraw Hill, 1998. 243 p.
- [13]. Concepción García, María Rita. La Gestión Ambiental De Proyectos Informáticos Sostenibles Por Estudiantes De Ingeniería Informática. Holguín; Universidad de Holguín, 2006. (Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Gestión Ambiental).
- [14]. Crnkovic, Ivica. Building Reliable Component-Based Software Systems / Ivica Crnkovic, Magnus Larsson. US: Ed. Artech House, Inc, 2002. 386 p.
- [15]. Cuerda García, Xavier. Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto / Xavier Cuerda García, Julià Minguillón Alfonso. Mosaic 2004, dic. 36 [seriada en línea] www.uoc.edu/mosaic/articulos/cms1204.html [consultado: 22 mar. 2006].
- [16]. Del Valle, Amaury E. Impulsará nuestro país sistema operativo Linux. **Juventud Rebelde** 2005, may. [diario en línea] <http://www.jrebelde.cu/2005/abril-junio/mayo-17/impulsara.htm> [consultado: 15 jun. 2005].
- [17]. El Banco estatal de Brasil abandona a Microsoft para pasarse al software libre. **La Flecha** 2006, mar. [diario en línea] <http://www.laflecha.net/canales/softlibre/200603071/> [consultado: 7 abr. 2006].

-
- [18]. El Sistema de Gestión de Recursos Humanos en el Ministerio de Educación Superior, su diseño y aplicación. La Habana; Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, 1999. 25 h.
- [19]. Fromm, William M. The Ten Commandments of Business & How To Break Them. New York: Ed Putnam's Sons, 1991. 198 p.
- [20]. Hernández Sampier, Roberto. Metodología de la Investigación. La Habana: Ed. Félix Varela, 2005. 475 p
- [21]. IBM firma un convenio con Venezuela para promover el software libre. **La Flecha** 2006, feb. [diario en línea] <http://www.la flecha.net/canales/softlibre/200602271/> [consultado: 7 abr. 2006].
- [22]. Intranet de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. [sitio web] <http://intranet.uho.edu.cu/> [consultado: 21 mar. 2006].
- [23]. Intranets Unleashed / David Garrett... [et al.] US: MacMillan computer, 1996. 906 p.
- [24]. Jacobson, Ivar. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software / Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. New York: Ed. Addison Wesley, 2000. 304 p.
- [25]. Johnson, R. E. Frameworks = (Components + Patterns). **Communications of the ACM** 40 (10), 39-42. oct. 1997.
- [26]. Joomla Extensions directory. [sitio web] <http://extensions.joomla.org> [consultado: 20 jun. 2006].
- [27]. Joomla.org. [sitio web] <http://www.joomla.org> [consultado: mar. 2006].
- [28]. Kroll, Per. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP / Per Kroll, Philippe Kruchten. US: Ed. Addison Wesley. 2003. 464 p.

-
- [29]. Kruckenberg, Michael. Pro MySQL/ Michael Kruckenberg, Jay Pipes. New York: Ed. Springer – Verlag, 2005. 699 p.
- [30]. Leyva Miranda, Enrique José. Una adaptación del Proceso Unificado de Desarrollo, para la creación de portales basados en Joomla/ Enrique José Leyva Miranda, Mileidys González Prieto. **Ciencias Holguín** 2006, dic. 4(12) [seriada en línea]
<http://www.ciencias.holguin.cu/2006/Diciembre/articulos/ART15.htm>
[consultado: 3 ene. 2007].
- [31]. Lineamientos generales para el uso del software libre (SWL) en Cuba. [documento en línea]
<http://www.softwarelibre.cu/modules/wfdownloads/viewcat.php?cid=3>
[consultado: 30 mar. 2006].
- [32]. Lonchamp, Jacques. Open Source Software Development Process Modelling. **En** Software Process Modelling. New York: ed. Springer, 2005. p. 1-35.
- [33]. MamboDocman [sitio web] <http://www.mambodocman.com/> [consultado: 21 mar. 2006].
- [34]. Merelo Guervos, Juan Julián. Introducción a los sistemas de gestión de contenidos. [documento en línea]
<http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/cms/> [consultado: 21 mar. 2006].
- [35]. Meza, Roxana. Administración de Recursos Humanos. [documento en línea]
<http://www.monografias.com/trabajos19/recursos-humanos/recursos-humanos.shtml> [consultado: 21 mar. 2006].
- [36]. Michelinakis Dimitrios. Open Source Content Management Systems: An Argumentative Approach. The University of Warwick, 2004. 66 h. (A report submitted for the award of MSc Electronic Business Management).

-
- [37]. Morales Cordero, Yovany. La informática aplicada a la administración. Sistemas de Información de Recursos Humanos. [documento en línea] <http://www.monografias.com/trabajos16/sistemas-informacion-em-presa/sistemas-informacion-em-presa.shtml> [consultado: 31 mar. 2005].
- [38]. Naciones Unidas recomienda el uso de 'software' libre a los países miembros. **La Flecha** 2006, feb. [diario en línea] <http://www.laflecha.net/canales/softlibre/200602201/> [consultado: 7 abr. 2006].
- [39]. Open Source CMS. [sitio web] <http://www.opensourcecms.com> [consultado: mar. 2006].
- [40]. Past, present, and future of decision support technology / J.P. Shim ... [et al.]. **Decision Support Systems** 33 (18) 111 –126. 2002.
- [41]. PHP Manual. [documento en línea] <http://www.php.net/docs.php>, [consultado: 14 ene. 2005].
- [42]. Pocalles, Josep. ¿Cuáles son las ventajas del software libre para las PYMES? [documento en línea] <http://winred.com/EP/articulos/tecnologia/a1886.html> [consultado: 6 abr. 2005].
- [43]. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software, un Enfoque Práctico. Madrid: Ed. Mac Graw Hill, 2001. 601 p.
- [44]. Quintero, Oscar. Antecedentes generales de la Administración de Recursos Humanos. [documento en línea] <http://www.monografias.com/trabajos17/antecedentes-recursos-humanos/antecedentes-recursos-humanos.shtml> [consultado: 21 mar. 2006].
- [45]. Rodríguez Expósito, Félix. El Método Delphy Para el Procesamiento de los Resultados de Encuestas a Expertos o Usuarios en Estudios de Mercado y en la Investigación Educativa / Félix Rodríguez Expósito, Rita Concepción

-
- García. Holguín; Facultad de Informática y Matemática: Universidad de Holguín, 2006. 19 h.
- [46]. Service- and Component-based Development: Using Select Perspective™ and UML / Hedley Apperly... [et al.] US: Ed. Addison Wesley, 2003. 240 p.
- [47]. Software Reuse, Architecture, Process and Organization for Business Success / Ivar Jacobson ... [et al.]. New York: Ed. Addison-Wesley, 1997. 497 p.
- [48]. Tate, Kevin. Sustainable Software Development: An Agile Perspective. US: Ed. Addison Wesley Professional, 2005. 264 p.
- [49]. Tramullas, Jesús. Herramientas de software libre para la gestión de contenidos. **Hipertext.net** 2005, 3. [seriada en línea] <http://www.hipertext.net> [consultado: 6 abr. 2006].
- [50]. Ullman, J.D. Principles of Database Systems. New York: Computer Science Press, 1988. 366p.
- [51]. Velásquez, Reynaldo. Modelos contemporáneos de gestión de recursos humanos/ Reynaldo Velásquez, Margarita De Miguel. **Ciencias Holguín** 2001 dic. 3(7) [seriada en línea] <http://www.holguin.cu/categorias/ciencia/sitioscitma/ciget/Revect/2001/Diciembre/ART113.HTM> [consultado: 17 mar. 2006].
- [52]. Venezuela formará a 30.000 funcionarios públicos en software libre. **La Flecha** 2006, mar. [diario en línea] <http://www.laflecha.net/canales/softlibre/200603302/> [consultado: 7 abr. 2006].
- [53]. Zayas, Pedro. El diseño del sistema de la gestión de Recursos Humanos. [documento en línea] <http://www.monografias.com/trabajos16/gestion/gestion.shtml> [consultado: 21 mar. 2006].

Encuesta Sobre Relevancia de la Información de Recursos Humanos

Estimado (a) compañero(a):

Con vistas a lograr la informatización de los servicios de la Universidad de Holguín y dentro de ella elevar la gestión de la dirección de Recursos Humanos estamos trabajando en un sistema que logre una comunicación eficiente con su área de trabajo por lo que la información que brinde será crucial para estos objetivos; rogamos que al responder esta pregunta lo haga de la manera más explícita posible. De antemano gracias.

1- A continuación relacionamos un conjunto de información que puede brindar la Dirección de Recursos Humanos y deseamos saber la relevancia de la misma para su labor como directivo de nuestro centro.

Información que se puede brindar	Relevancia de la información				
	Muy relevante	Bastante relevante	Relevante	Poco relevante	No relevante
Estimulación - Evaluación					
Requisitos para los premios y condecoraciones que se pueden obtener en el sector.					
Resultados de los premios del rector de cursos anteriores.					

Vanguardias nacionales.					
Destacados del Mes por áreas					
Cumpleaños colectivos.					
Actividades de estimulación frecuente desglosada por áreas.					
Partes de incentivos materiales.					
Modelos de evaluaciones.					
Legislaciones y normas laborales					
Leyes, legislaciones y normas laborales.					
Resoluciones actualizadas.					
Reglamentos MES y UHo.					
Estructura de la Universidad					
Organigrama general de la universidad.					
Plantillas					
Plazas aprobadas y cubiertas.					

Profesiogramas.					
Plantilla de universalización por municipios.					
<p><i>Sigue atrás...</i></p> <p><i>... Viene de adelante</i></p> <p>Personal</p>					
Datos de los trabajadores por todas las variables posibles.					
Composición del claustro por área.					
Reportes de asistencia.					
Currículum por profesores.					
Categorizaciones.					
Resumen estadístico general por departamentos y áreas.					
Salarios por departamentos y áreas.					
Profesores, técnicos docentes y administrativos por municipios.					
Especialidades de los					

profesores adjuntos y en que asignatura están categorizados.					
Años de experiencia en la profesión.					
Planes de capacitación y desarrollo individual.					
Cuadros					
Política de cuadros por áreas.					
Reserva de cuadros existente.					
Planes de capacitación de cuadros.					

2- Si considera que nuestra dirección posee **otra información** que no se encuentra relacionada anteriormente y es **relevante** para la toma de decisiones de su labor dirigente puede relacionarla a continuación.

Resultados de la Encuesta Sobre Relevancia de la Información de Recursos Humanos

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA

	M R	B R	R	P R	N R	TOTAL
1	6	3	1	0	0	10
2	1	5	4	0	0	10
3	2	6	2	0	0	10
4	1	4	4	1	0	10
5	1	3	5	1	0	10
6	2	2	4	2	0	10
7	4	2	4	0	0	10
8	1	3	5	1	0	10
9	7	2	1	0	0	10
10	7	2	1	0	0	10
11	8	1	1	0	0	10
12	2	3	5	0	0	10
13	4	2	2	2	0	10
14	3	2	4	1	0	10

15	2	4	3	1	0	10
16	3	3	4	0	0	10
17	2	4	4	0	0	10
18	3	1	4	1	1	10
19	3	3	2	2	0	10
20	2	3	4	1	0	10
21	3	4	3	0	0	10
22	3	3	2	2	0	10
23	2	2	4	2	0	10
24	3	1	3	3	0	10
25	1	3	4	2	0	10
26	3	2	3	2	0	10
27	2	2	4	2	0	10
28	2	4	3	1	0	10
29	2	5	1	1	1	10

**TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA
ACUMULADA**

	M R	BR	R	PR	NR
1	6	9	10	10	10

2	1	6	10	10	10
3	2	8	10	10	10
4	1	5	9	10	10
5	1	4	9	10	10
6	2	4	8	10	10
7	4	6	10	10	10
8	1	4	9	10	10
9	7	9	10	10	10
10	7	9	10	10	10
11	8	9	10	10	10
12	2	5	10	10	10
13	4	6	8	10	10
14	3	5	9	10	10
15	2	6	9	10	10
16	3	6	10	10	10
17	2	6	10	10	10
18	3	4	8	9	10
19	3	6	8	10	10
20	2	5	9	10	10

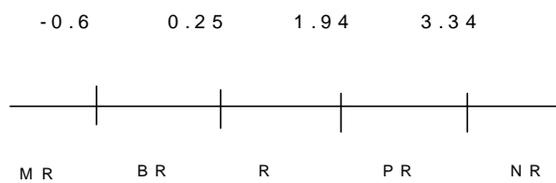
21	3	7	10	10	10
22	3	6	8	10	10
23	2	4	8	10	10
24	3	4	7	10	10
25	1	4	8	10	10
26	3	5	8	10	10
27	2	4	8	10	10
28	2	6	9	10	10
29	2	7	8	9	10

**TABLA FRECUENCIA ABSOLUTA
ACUMULADA NORMALIZADA**

	M R	B R	R	P R
1	0.6	0.9	1	1
2	0.1	0.6	1	1
3	0.2	0.8	1	1
4	0.1	0.5	0.9	1
5	0.1	0.4	0.9	1
6	0.2	0.4	0.8	1
7	0.4	0.6	1	1

8	0.1	0.4	0.9	1
9	0.7	0.9	1	1
10	0.7	0.9	1	1
11	0.8	0.9	1	1
12	0.2	0.5	1	1
13	0.4	0.6	0.8	1
14	0.3	0.5	0.9	1
15	0.2	0.6	0.9	1
16	0.3	0.6	1	1
17	0.2	0.6	1	1
18	0.3	0.4	0.8	0.9
19	0.3	0.6	0.8	1
20	0.2	0.5	0.9	1
21	0.3	0.7	1	1
22	0.3	0.6	0.8	1
23	0.2	0.4	0.8	1
24	0.3	0.4	0.7	1
25	0.1	0.4	0.8	1
26	0.3	0.5	0.8	1

27	0.2	0.4	0.8	1
28	0.2	0.6	0.9	1
29	0.2	0.7	0.8	0.9



CONCLUSIONES GENERALES

	MR	BR	R	PR	NR
1	Si	-	-	-	-
2	-	SI	-	-	-
3	-	SI	-	-	-
4	-	-	SI	-	-
5	-	-	SI	-	-
6	-	-	SI	-	-
7	-	SI	-	-	-

8	-	-	S I	-	-
9	S i	-	-	-	-
10	S i	-	-	-	-
11	S i	-	-	-	-
12	-	S I	-	-	-
13	-	S I	-	-	-
14	-	S I	-	-	-
15	-	S I	-	-	-
16	-	S I	-	-	-
17	-	S I	-	-	-
18	-	-	S I	-	-
19	-	S I	-	-	-
20	-	S I	-	-	-
21	-	S I	-	-	-
22	-	S I	-	-	-
23	-	-	S I	-	-
24	-	-	S I	-	-
25	-	-	S I	-	-
26	-	-	S I	-	-

27	-	-	SI	-	-
28	-	SI	-	-	-
29	-	-	SI	-	-

Requerimientos mínimos de software y hardware

Requerimientos de los servidores

Hardware:

- Procesador Pentium 3 (Genuino o Celerón).
- RAM , 256 MB mínimo, 512 MB recomendado.
- Tarjeta de red a 10 Mb
- 3 GB disponibles en servidor Web (estimado para almacenar documentos de 3000 empleados).
- 3 GB disponibles en servidor MySQL (estimado para almacenar datos de 3000 empleados).

Software:

- Sistema Operativo: Windows NT, Linux.
- Servidor Web. Cualquiera que soporte integración con PHP, se recomienda Apache o Internet Information Server.
- Servidor de Bases de Datos. MySQL 4.1.*.

Requerimientos de las estaciones clientes

Hardware:

- Cualquier hardware que soporte el software requerido.

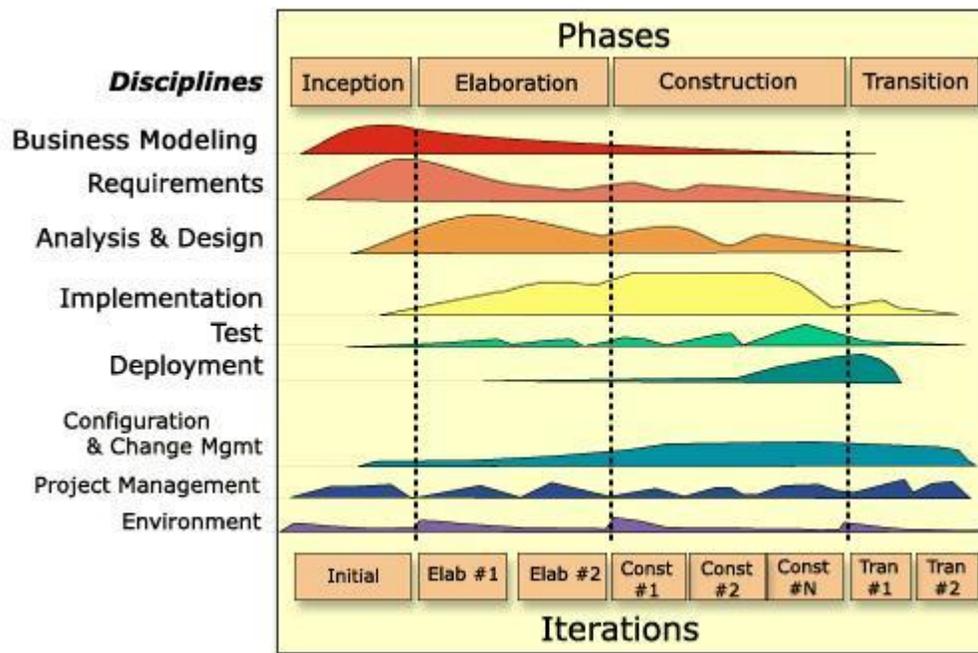
Software:

- Navegador Web. Cualquiera con soporte para Java Script y CSS. Se recomiendan Mozilla Fire Fox e Internet Explorer 6.
- Sistema Operativo. Cualquier SO para el que exista un navegador web como el especificado. Se recomiendan Linux y Windows NT.

Requerimientos de la red

- Conectividad entre todas las estaciones clientes y el servidor web, así como entre el servidor Web y el servidor de Datos.
- Velocidad de 10 Mb.

Fases y flujos de trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo de Software



Tomado de *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP*

Diagramas UML de la extensión *Docman* con las adaptaciones incorporadas

Los siguientes diagramas forman parte del modelo de la extensión *Docman*. Las modificaciones realizadas aparecen en gris.



Diagrama de paquetes del análisis.

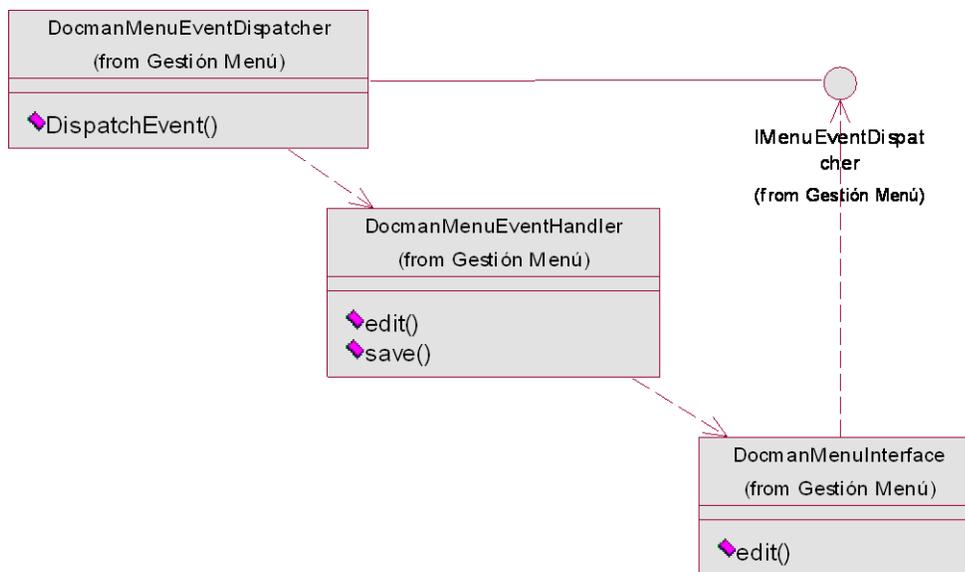


Diagrama de clases del análisis (paquete *Gestión Menú*).

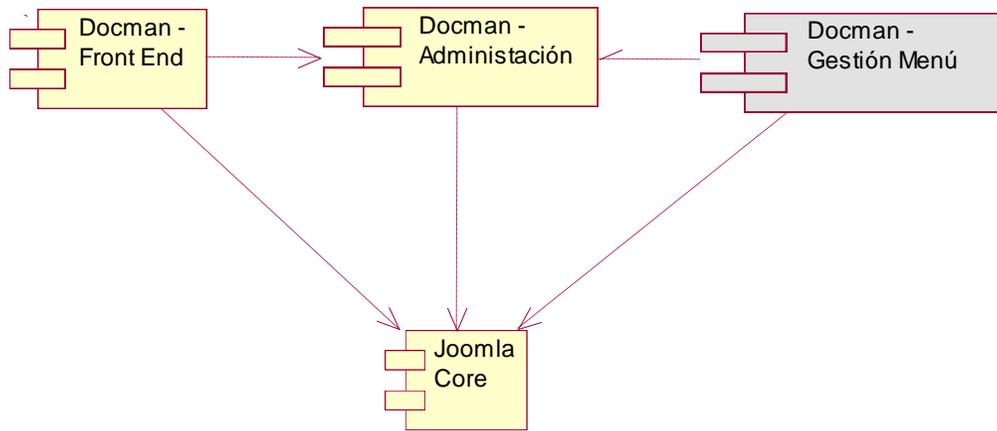


Diagrama de componentes.

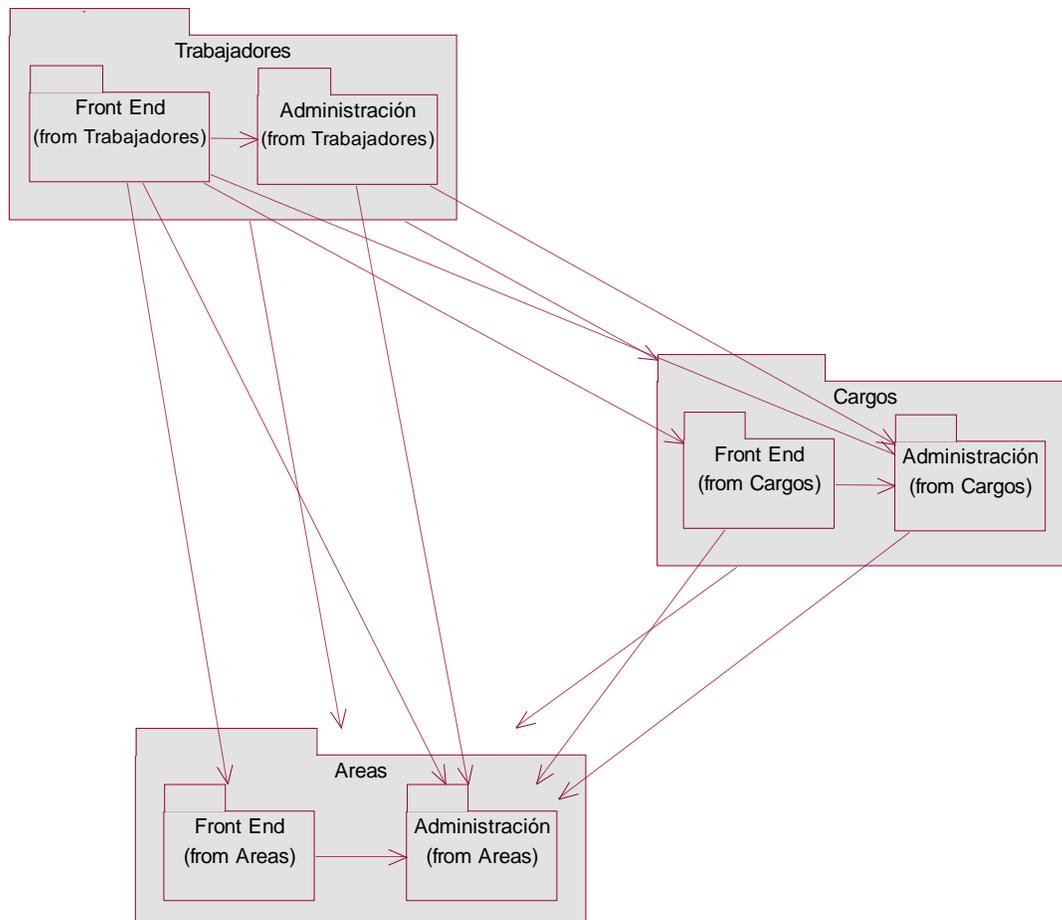
Diagramas UML del paquete *Estructura y plantilla*

Diagrama de paquetes del análisis.

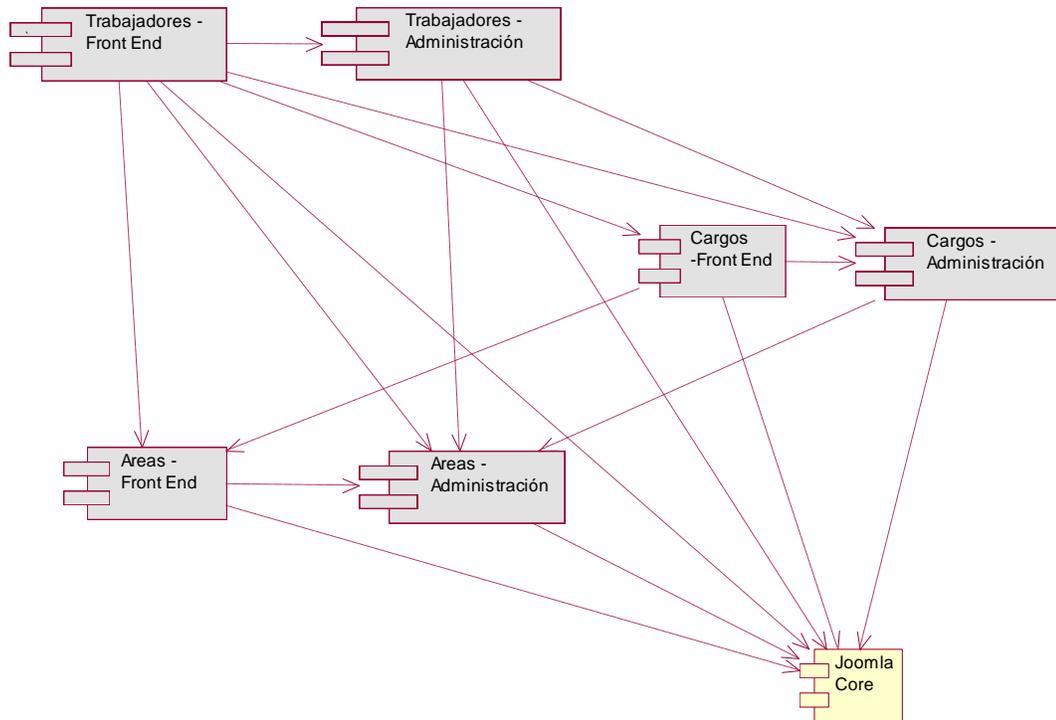


Diagrama de componentes.

Diagramas UML de la extensión *Actividades*

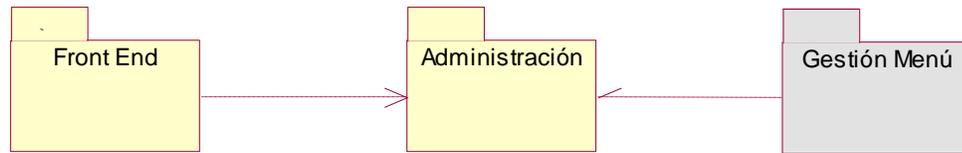


Diagrama de paquetes del análisis.

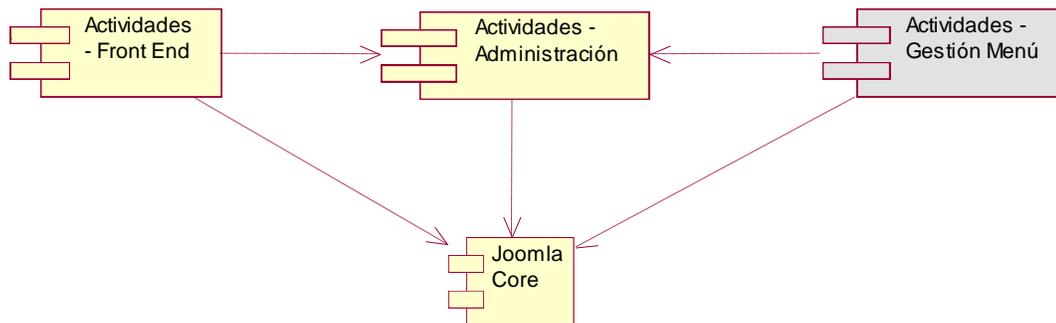


Diagrama de componentes.

Diagramas UML de la extensión *Documentos Vinculados*



Diagrama de paquetes del análisis.

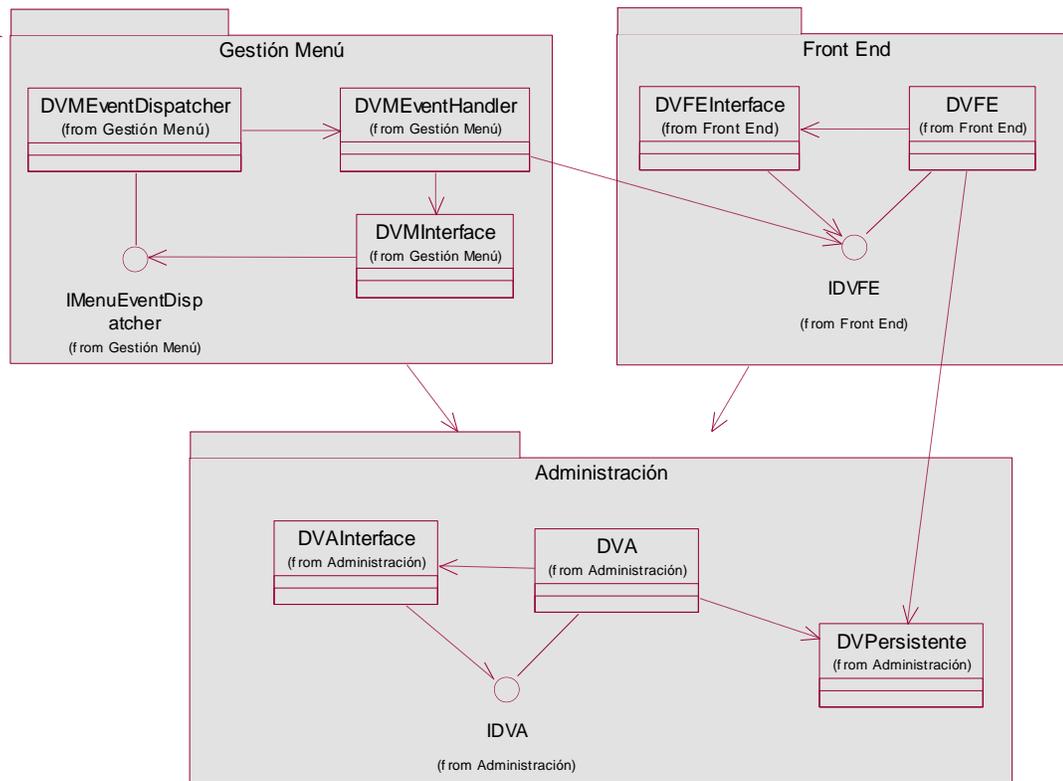


Diagrama de clases del análisis.

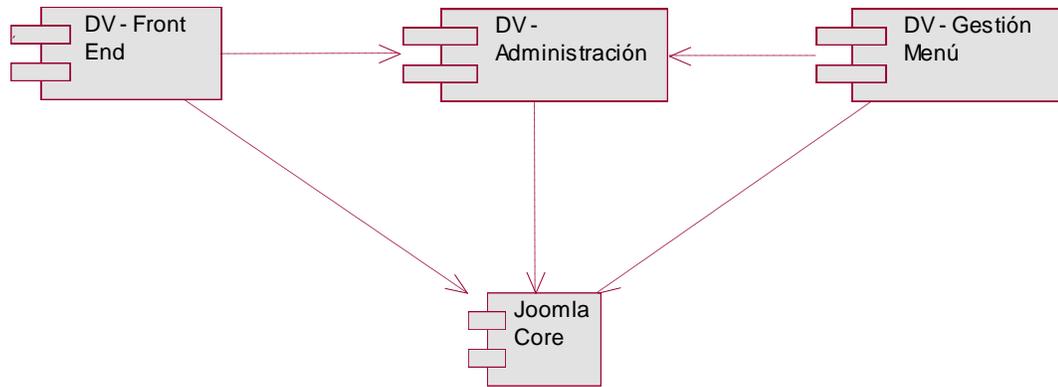
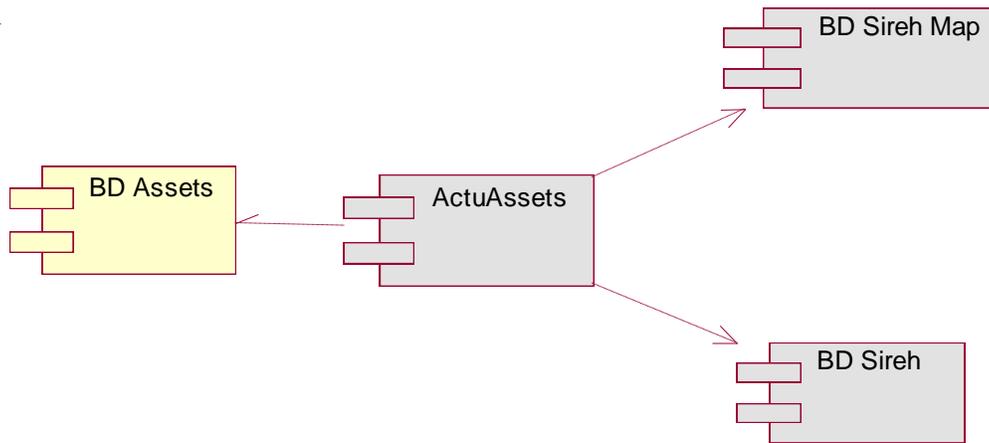


Diagrama de componentes.

Interfaz con Assets. Diagrama de Componentes



Encuesta Sobre Relevancia de Cada Módulo del Sistema Para la Agilización del Flujo Informativo Entre la Dirección de Recursos Humanos y las Diferentes Áreas

Como parte de un tema de tesis de Maestría en Matemática Aplicada e Informática Para la Administración, se desarrolló el "Sistema Informativo de Recursos Humanos" que se encuentra publicado en <http://rhumanos.uho.edu.cu> y que está siendo sometido a su consideración como potencial usuario del mismo.

Sus criterios son de vital importancia para la evolución del sistema en cuestión, por lo que le agradecemos su ayuda y le rogamos que suministre los siguientes datos

Área a la que pertenece: _____

Cargo que desempeña: _____

Años de experiencia en el cargo: _____

Indicaciones:

A continuación aparece una tabla que contiene en la primera columna los módulos que componen el sistema desarrollado. Las restantes columnas están encabezadas con la siguiente escala:

MR: Muy relevante **BR:** Bastante relevante **R:** Relevante

PR: Poco relevante **NR:** No relevante

El Sistema Informativo de Recursos Humanos tiene como objetivo fundamental agilizar el flujo informativo entre la Dirección de Recursos Humanos y las

diferentes áreas. Marque en cada fila con una cruz (X) la celda que se corresponda con el grado de relevancia que le confiere a cada módulo con respecto al objetivo trazado.

		M R	B R	R	P R	N R
1	Áreas administrativas					
2	Organigrama					
3	Trabajadores					
4	Cargos					
5	Plazas					
6	Capacitación					
7	Plan de trabajo					
8	Objetivos de trabajo					
9	Evaluación					
10	Actividades de estimulación					
11	Cumpleaños del mes					
12	Premios del Rector					
13	Propuestas a Premios del Rector					
14	Vanguardias					
15	Destacados					

16	Legislaciones					
17	Consultas					

Si tiene alguna sugerencia con respecto a algún módulo anótela a continuación por favor.

1	Áreas administrativas	
2	Organigrama	
3	Trabajadores	
4	Cargos	
5	Plazas	
6	Capacitación	
7	Plan de trabajo	
8	Objetivos de trabajo	
9	Evaluación	
10	Actividades de estimulación	

11	Cumpleaños del mes	
12	Premios del Rector	
13	Propuestas a Premios del Rector	
14	Vanguardias	
15	Destacados	
16	Legislaciones	
17	Consultas	

¿Considera que se debe agregar algún otro módulo? . _ _ _ En caso afirmativo

¿Cuál?

Resultados de la Encuesta Sobre Relevancia de Cada Módulo del Sistema Para la Agilización del Flujo Informativo Entre la Dirección de Recursos Humanos y las Diferentes Áreas

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA

	M R	BR	R	PR	NR	TOTAL
1	11	11	9	0	0	31
2	11	5	14	1	0	31
3	12	10	9	0	0	31
4	10	10	6	5	0	31
5	14	5	12	0	0	31
6	15	8	8	0	0	31
7	16	10	4	1	0	31
8	15	9	7	2	0	33
9	16	8	6	3	0	33
10	10	9	9	3	0	31
11	11	10	9	1	0	31
12	5	15	10	1	0	31
13	9	9	7	6	0	31

14	13	6	7	5	0	31
15	10	10	7	5	0	32
16	19	5	5	2	0	31
17	10	14	4	3	0	31

**TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA
ACUMULADA**

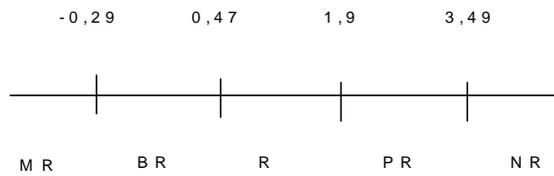
	M R	B R	R	P R	N R
1	11	22	31	31	31
2	11	16	30	31	31
3	12	22	31	31	31
4	10	20	26	31	31
5	14	19	31	31	31
6	15	23	31	31	31
7	16	26	30	31	31
8	15	24	31	33	33
9	16	24	30	33	33
10	10	19	28	31	31
11	11	21	30	31	31
12	5	20	30	31	31

13	9	18	25	31	31
14	13	19	26	31	31
15	10	20	27	32	32
16	19	24	29	31	31
17	10	24	28	31	31

**TABLA DEL INVERSO DE LA FRECUENCIA
ABSOLUTA ACUMULADA**

	M R	B R	R	P R
1	0,3548	0,7097	1	1
2	0,3548	0,5161	0,9677	1
3	0,3871	0,7097	1	1
4	0,3226	0,6452	0,8387	1
5	0,4516	0,6129	1	1
6	0,4839	0,7419	1	1
7	0,5161	0,8387	0,9677	1
8	0,4545	0,7273	0,9394	1
9	0,4848	0,7273	0,9091	1
10	0,3226	0,6129	0,9032	1
11	0,3548	0,6774	0,9677	1

12	0,1613	0,6452	0,9677	1
13	0,2903	0,5806	0,8065	1
14	0,4194	0,6129	0,8387	1
15	0,3125	0,625	0,8438	1
16	0,6129	0,7742	0,9355	1
17	0,3226	0,7742	0,9032	1



CONCLUSIONES GENERALES

	M R	B R	R	P R	N R
1	S i	-	-	-	-
2	-	S i	-	-	-
3	S i	-	-	-	-
4	-	S i	-	-	-

5	Si	-	-	-	-
6	Si	-	-	-	-
7	-	Si	-	-	-
8	-	Si	-	-	-
9	-	Si	-	-	-
10	-	Si	-	-	-
11	-	Si	-	-	-
12	-	Si	-	-	-
13	-	Si	-	-	-
14	-	Si	-	-	-
15	-	Si	-	-	-
16	-	Si	-	-	-
17	-	Si	-	-	-

**Resumen de Recomendaciones Hechas por Usuarios en
el marco de la Encuesta Aplicada**

Módulo	Recomendación	Cantidad	Satisfecha	Para trabajo futuro	Im procedente
1					
2					
3	Agregar fotografía	3		X	
	Gestionar currículum	7	X		
	Incluir antigüedad	2		X	
	Incluir información sobre contrato	4		X	
	Incluir categoría científica	5	X		
	Incluir número de carné	1	X		
4					
5					

6					
7	Gestionar plan de ciencia e innovación tecnológica	1			X
8					
9					
10					
11					
12	Incluir premios colectivos	3	X		
13					
14					
15					
16					
17					
Total		26	4	3	1