



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



**Implantación de un Sistema de Gestión del
Aprendizaje (LMS) para la capacitación empresarial**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA EN COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

CASSANDRA ANGELICA ORTIZ LEÓN

TUTOR:

M. en C. ERNESTO PEÑALOZA ROMERO

MÉXICO, D.F. ABRIL 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCIÓN	6
I. PROBLEMÁTICA EMPRESARIAL SOBRE LA CAPACITACIÓN	12
1.1 Universidades virtuales corporativas. Antecedentes.	13
1.2 ¿Por qué LMS?.....	19
1.3 Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS).....	21
1.3.1 Características del LMS.....	24
1.4 ¿Qué es e-learning?	32
1.4.1 Evolución de los entornos e-learning	35
1.4.2 Desarrollo de material e-learning	36
1.5 ¿Qué es MOODLE?.....	44
1.5.1 Características de Moodle.	47
1.5.2 ¿Por qué Moodle?	52
1.5.3 Fundamentos tecnológicos de Moodle.....	53
II. SELECCIÓN DE LA PLATAFORMA	55
2.1 Evaluación de proveedores.....	56
2.2 Análisis técnico y económico.	59
2.3 Probando la plataforma.....	60
2.4 Toma de decisiones.....	62
2.5 Características del portal de acceso.	63

2.5.1 Objetivo del portal.....	64
2.6 Arquitectura.....	65
2.6.1 Diseño Conceptual.....	65
2.6.2 Diseño Físico.....	74
III. ELABORACIÓN DE CONTENIDO.....	76
3.1 Modelo de aprendizaje análisis técnico y económico.....	77
3.2 Programa de avance a 2 años.....	82
3.3 Proceso de producción de cursos.....	85
IV. RESULTADO DE LA IMPLANTACIÓN.....	87
4.1 Creando cultura en la empresa.....	88
4.2 Evaluación del personal.....	89
4.3 Ahorro en costos de capacitación.....	92
4.4 Resultados de la capacitación del personal.....	95
CONCLUSIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	102

Agradecimientos

A mi Asesor de Tesis M. en C. Ernesto Peñaloza por su visión crítica en muchos aspectos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por ser un maestro digno de mi admiración como persona y profesionista, Gracias por inspirarme a amar mi carrera y por su apoyo para realizar esta tesis.

A mis revisores, Ing. Blanca Estela, Mtro. Marco Goytia, Ing. Enrique Guzmán y al Ing. Gerardo Torres por el apoyo brindado para la revisión de mi tesis.

A la UNAM por abrirme las puertas de sus instituciones y permitirme formarme con una calidad académica inigualable.

A mi Facultad por que sin lugar a duda he recibido la mejor formación profesional durante estos cuatro años y medio que me permiten ser ahora una exitosa profesionista.

A un gran amigo de la familia, Mtro. Miguel Martínez por todo el apoyo que me brindó y por el tiempo que dedico en revisar mi Tesis. Gracias.

A mi jefe, Enrique Susarrey por su interés en mi futuro, por creer en mí y por su apoyo incondicional en muchos aspectos de mi vida.

A mis compañeros de Universidad Virtual por permitirme formar parte de un maravilloso equipo, por confiar en mí y por el apoyo que me han brindado para desarrollarme dentro de la empresa.

Dedicatoria

A dios, por acompañarme todos los días.

A mis padres, Lucila y Enrique quienes han sabido guiar mis pasos hacia el conocimiento y han sembrado en mi la vocación de servir y ser cada día mejor en todos los aspectos. Para ustedes que su principal satisfacción ha sido verme convertida en una profesionalista y sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer una vida de lucha, sacrificio y esfuerzos constantes, solo deseo que comprendan que el logro mío es suyo. Los quiero Mucho.

A mis hermanos , Gabriel y Javier porque gracias a su apoyo, esfuerzo, comprensión y cariño me han inspirado a lograr mis metas, siempre han sido un gran ejemplo a seguir, este triunfo es inspirado en ustedes.

A mi hermanita, Maciel porque siempre estas a mi lado, acompañándome y brindándome tu cariño y amistad, por tu apoyo en los momentos más difíciles y porque siempre me alientas a seguir adelante. Al culminar hoy esta etapa tan importante, quiero agradecerte por contar siempre contigo. Con cariño.

A mis amigos Eli, Ricardo y Abraham por que una amistad es la base de todo, porque siempre me impulsaron a seguir adelante aún cuando tuve algunas dudas y tropiezos. Me llena de orgullo dedicarles esta realidad que han ayudado a alcanzar; mi formación profesional.

A mis abuelitos Maura y Cristóbal, para ustedes que cuidaron de mí y mis hermanos, por consentirnos, por su cariño y mucha paciencia; les dedico este logro con todo mi cariño.

Implantación de un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) para la capacitación empresarial

Introducción

Desde hace una década, el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) conforma un conjunto de recursos que permiten manipular la información, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Conscientes de este entorno, instituciones de diferentes entidades, tanto públicas como privadas, han puesto en marcha iniciativas para que, apoyadas por las nuevas tecnologías, estas últimas proporcionen una extensa gama de oportunidades en capacitación y aprendizaje de temas especializados.

De esta manera, durante los últimos años hemos formado parte de un proceso en el que los documentos impresos han sido complementados por el material virtual y las herramientas informáticas. En la actualidad, las nuevas tecnologías se han perfilado como una de las más importantes herramientas para la capacitación del personal, por lo que la mayor parte de los modelos para este fin son dirigidos a modelos en red, aprovechando más eficazmente la distribución del conocimiento entre el personal de las empresas.

Con esta perspectiva empresarial, y dado el entorno tan competitivo en el que nos encontramos, el capital humano es uno de los activos fundamentales para las empresas. En consecuencia, las empresas se han visto en la necesidad de facilitar formación empresarial a sus empleados de acuerdo con las responsabilidades que desempeñan.

Cada vez con mayor frecuencia la educación virtual (e-learning) se impone como una herramienta que puede cubrir todas las necesidades

de formación corporativas, al convertirse en un concepto integrador, donde desaparece el espacio físico y la necesidad de sincronismo.

Por esta razón, el uso del material e-learning, los costes ligados a la capacitación presencial con limitaciones de espacio, la velocidad con la que la información puede ser distribuida entre el personal de la empresa, así como desplazamiento de los empleados y que éstos dejen sus puestos de trabajo para acudir a cursos presenciales, etc., se están convirtiendo en conceptos del pasado.

El impacto del e-learning en las empresas deja claro que la educación virtual del siglo XXI transformará los hábitos del aprendizaje, en virtud de que proporciona herramientas didácticas que ayudarán a mejorar la calidad del servicio prestado a los usuarios. En este sentido, el e-learning supondrá un aprendizaje más colaborativo.

Por tanto, esta tesis trata de mostrar una de las modalidades formativas para el ámbito empresarial, al tomar como referencia el proyecto de implantación de un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) inmerso en un ambiente empresarial de desarrollo de Proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC). Dado que tiene que ver con una modalidad formativa, las experiencias de otros se transforman en referencias prioritarias y de valor fundamental.

Siendo así, mi interés es que esta investigación, basada en el Proyecto de Sistema LMS (implantado por una empresa de desarrollo de proyectos IPC), que he tenido la oportunidad de administrar, sirva a otras empresas para conocer con oportunidad las posibles situaciones a las que se tendrán que enfrentar.

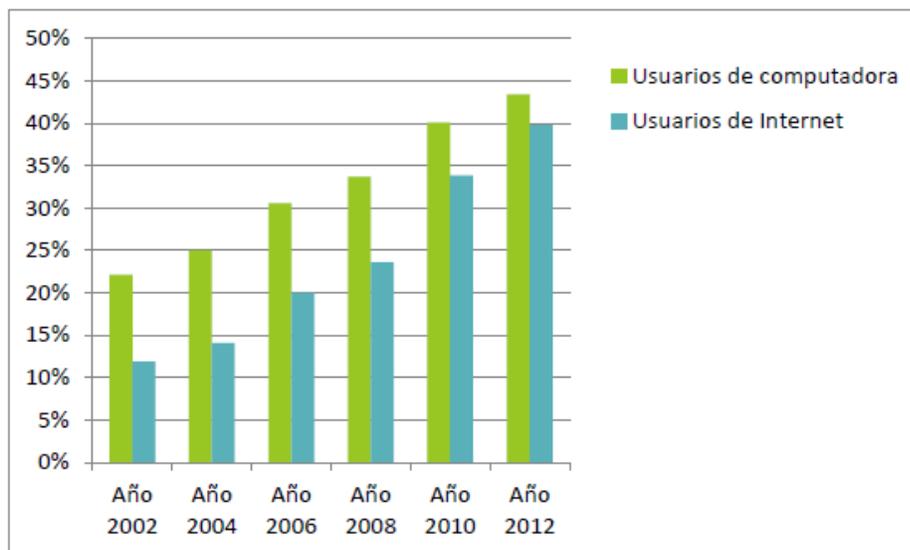
Antecedentes y justificación

Durante las últimas cuatro décadas se ha producido un cambio radical en la organización económica mundial, dejando de lado una economía basada en la producción, para pasar a una sustentada en servicios centrados en el capital intelectual. Hoy la educación continua se ha convertido en una necesidad indispensable, por lo que el sistema de aprendizaje perdurará toda la vida laboral de las personas. De ahí que los sistemas académicos tradicionales, el sector público y los sistemas corporativos e empresariales, deberán trabajar conjuntamente para adaptarse a esta nueva realidad.

La capacitación empresarial, mediante plataformas virtuales, tiende a conducir la discusión de esta temática hacia los más altos escalones corporativos. Esto propicia que atraiga la atención de las altas direcciones y genere, por consiguiente, mayor compromiso en relación al tema de la capacitación de los empleados.

“En una organización se tiene como principales retos en capacitación el facilitar el aprendizaje de conocimientos, herramientas y valores de manera efectiva a los empleados, así como promover el uso de ese conocimiento en su lugar de trabajo. También es de suma importancia desarrollar y mejorar competencias en comunicación, pensamiento crítico, colaboración y uso de información, con un enfoque de aprendizaje continuo” (Colloquium, 2008).

En un mercado cada vez más globalizado, las empresas han adoptado a las universidades virtuales corporativas como una herramienta que les permitirá entrenar a sus empleados, clientes y socios de una forma más efectiva y a menor costo. Por consiguiente es preciso promover el uso de las tecnologías de información y comunicación, en los procesos de capacitación empresarial.



Fuente: INEGI. Módulos sobre disponibilidad y uso de la tecnologías de la información en los hogares. Noviembre, 2012.

Hasta hace poco, el mercado mundial del e-learning había tenido en gran medida un historial de adopción empresarial sólo en las economías desarrolladas. Por fortuna eso ha cambiado diametralmente en los últimos dos años, siendo ahora las economías en desarrollo las de más rápida adopción de esta modalidad.

Según Mariano Bernárdez, para generar un caso exitoso de implantación de una estrategia de e-learning corporativo, es ineludible conocer algunos aspectos clave que se deben considerar durante el todo proceso:

1. *Prueba piloto.* Acotar la implantación para medir sus resultados y en seguida escalarla con base en la evaluación que se obtenga, sin tener que asignar un gran presupuesto para un lanzamiento general.

2. *Métricas.* Es necesario contar con actividades que se puedan medir o contabilizar.

3. *Planificación, tiempos.* No se trata simplemente de comprar una plataforma y algunos cursos, sino que primero debemos planificar las fases, hacer las pruebas, evaluaciones, avances, motivaciones y resultados esperados.

En una organización se tienen como principales retos en capacitación el facilitar de manera efectiva a los empleados el aprendizaje de conocimientos, herramientas y valores, así como promover el uso de ese adiestramiento en su lugar de trabajo. Igualmente es de suma importancia desarrollar y mejorar competencias en comunicación, pensamiento crítico, colaboración y uso de información, con un enfoque de aprendizaje continuo.

En otro orden de ideas, resulta de relevante interés el analizar cómo el perfil de la población económicamente activa muestra mayores disposiciones para el acceso a mecanismos electrónicos tales como, computadoras, teléfonos celulares, tabletas, así como conexión a Internet, sea desde sus hogares o a través de las diversas redes que se ofrecen en la actualidad en diversos lugares públicos. Adicional a esto debe tenerse en cuenta que las nuevas generaciones que se unen a la vida laboral, traen consigo una formación en el ámbito tecnológico que les permite integrar estas nuevas tecnologías a su desarrollo laboral.

Así pues es necesario promover el uso de las tecnologías de información y la comunicación, en los procesos de capacitación de la empresa.

En América Latina resalta la adopción de la modalidad e-learning por países como Brasil, México, Venezuela, Argentina, Chile, Ecuador, Bolivia, Costa Rica y Colombia, donde las tasas de crecimiento más altas se encuentran en Brasil, Colombia, Bolivia y Chile con el 21,5%, 18,6%, 17,8% y 14,4%, respectivamente (Watkins, 2005).

Por lo anterior, se puede concluir que la importancia y el impacto con el que el e-learning está contribuyendo a generar mayor desarrollo laboral de los empleados, hace posible la incorporación de éste a los objetivos estratégicos de las universidades corporativas.

Objetivos

- Generar un modelo para la creación de un Sistema LMS corporativo, que permita transmitir, difundir y actualizar el conocimiento de manera efectiva y colaborativa entre los empleados de la empresa. Lo anterior mediante la implantación de una plataforma de gestión del aprendizaje o LMS (Learning Management System).
- Establecer las características básicas con las que debe contar la plataforma de administración de contenidos LMS.
- Generar un modelo de aprendizaje para la creación del contenido que se utilizará en la plataforma LMS.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO 1. PROBLEMÁTICA EMPRESARIAL SOBRE CAPACITACIÓN

1.1 Universidades virtuales corporativas. Antecedentes

El e-learning surge como un modelo educativo que define el inicio del siglo XXI, en cuanto a la urgencia de modelos educativos globales, adecuados a los avances tecnológicos y cumpliendo con las características y estándares de calidad.

“El e-learning es un nuevo concepto de educación a distancia en el que se integra el uso de las TIC y otros elementos didácticos para el aprendizaje y enseñanza, CD-ROM, presentaciones multimedia, etc. Los contenidos y herramientas pedagógicas varían de acuerdo con los requerimientos específicos de cada individuo y organización. En el presente numerosas universidades e instituciones educativas, así como empresas, están implementando soluciones de e-learning, tanto con sistemas propios como con paquetes especializados” (Scielo.Org).

Como resultado del conjunto de varias disciplinas como la informática, tecnologías de la información y las ciencias de la educación, el e-learning es un área en plena evolución con el objetivo de generar un ambiente propicio para el aprendizaje, en un entorno interactivo y en donde las actividades educativas están bien estructuradas. Para lo cual se utilizan las herramientas propias de los ambientes de Internet, que facilitan la distribución del contenido.

Con Internet se ha dado un nuevo paso en el tema de la educación a distancia al convertirla en una experiencia virtual. Así e-learning es la forma en la que se conoce a este tipo de educación que se brinda a través de Internet. En un entorno de e-learning se debe proporcionar información ya sea de texto, multimedia, vídeo o audio a través de un sitio Web normalmente de acceso controlado. Al inicio se valida a cada

usuario para ingresar y esto permite mantener reportes de sus avances en los ejercicios y materiales didácticos que constituyen el curso.

La aparición de Internet ha permitido acercar mucho a tutores y alumnos al darles posibilidades que antes eran impensables. Aunque es muy común que cualquier curso que se suba a Internet sea llamado e-learning, esto es una idea equivocada ocasionada que muchas personas tengan un concepto erróneo de lo que realmente es e-learning.

“El concepto de e-learning ha evolucionado mucho en los últimos años. Algunos de los factores más representativos que han favorecido este impulso, pueden ser la necesidad creciente de las empresas de dar una formación flexible y adaptada a sus empleados, y el desarrollo de las nuevas tecnologías e Internet. El e-learning desempeñará un importante papel ya que es la metodología que mejor se adapta” (Roldán et al., 2010).

En este paradigma de la educación, el alumno es el elemento principal y alrededor se encuentra el resto de características encargadas de la formación del alumno. Se trata de una formación a la medida, ya que gracias a Internet los alumnos pueden ingresar a la información en el momento y el lugar donde lo desean, sólo con tener acceso a Internet, sin necesidad de desplazarse hasta los centros educativos.

Para la creación de un curso e-learning, hay que tomar en cuenta los objetivos que queremos conseguir con la ejecución del proyecto, así como las principales funcionalidades como la gestión de usuarios, entre ellas la matriculación en el sistema, el seguimiento de los estudiantes, la generación de informes, la gestión de cursos; asimismo, la generación y visualización de contenidos, el control de acceso al material y las lecciones; de igual manera el registro de las actividades que realizan los

usuarios, la evaluación, la *gestión de herramientas de comunicación*, al igual que los foros de discusión, videoconferencias, chats, wikis y blogs.

“En todo entorno de e-learning se van a distinguir al menos tres importantes roles o perfiles de trabajo: el alumno, el profesor-tutor y el administrador. Algunos de estos roles pueden ser desempeñados por la misma persona, pero tiene fines muy diferentes” (Roldán et al., 2010, p. 18).

Cada vez más actores, en el ámbito de la educación e-learning, basan sus diseños pedagógicos en la generación del contenido enfocado al alumno, que es una variable considerada como la mejor garantía de aprendizaje.

La actividad y la atención son consecuencias estimuladas por la motivación, que favorece a la memorización y consolidación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Aquí el tutor debe ser experto en la materia y conocer las posibilidades y limitaciones del sistema para ampliar y reforzar los contenidos.

El administrador se encargará de garantizar que el entorno no tenga problemas tecnológicos. Debe ser conocedor de la plataforma para dar respuesta a cualquier alumno y profesor. El e-learning no es un tipo de educación diferente, es la aplicación de todas las TIC y la educación a distancia. Las acciones de e-learning son una estrategia educativa clara, precisa y coherente, evaluada con criterios educativos.

“El e-learning no es, ni mucho menos, un sustitutivo de la formación presencial, aunque constituye la opción más adecuada en aquellos casos en los que existen limitaciones manifiestas de horario y disponibilidad geográfica. Además, dadas las características de acceso

a este tipo de servicios, es posible aprovechar las ventajas de las economías de escala en la formación de grandes grupos de usuarios” (Roldán et al., 2010, p. 20).

Se pone especial énfasis en el hecho de que la tecnología es la herramienta y que el enfoque de e-learning es siempre pedagógico y no tecnológico. Es así que la variedad de programas educativos es inmensa, así que la recomendación va hacia analizar las diferentes opciones antes de decidirse por una. Es decir, ver las herramientas que utilizan para los cursos virtuales, probar e-learning virtual y herramientas usadas en los diferentes programas virtuales, así como las formas de contacto para soporte técnico y administrativo.

“La puesta en marcha de un campus virtual es una decisión estratégica y, como tal, debe planificarse adecuadamente. De acuerdo con la experiencia de los autores, existen cinco factores críticos para el éxito de un proyecto de e-learning: todos ellos interrelacionados entre sí” (Roldán et al., 2010, p. 28).



Fuente: Factores críticos para el éxito de un proyecto de e-Learning (Roldán et. al., 2010)

Fig. Factores para el éxito de un proyecto e-Learning

Un proyecto de e-learning exitoso debe partir de una premisa clave: promover el cambio, la innovación y la mejora en la organización. En particular la innovación conlleva a crear valor para la organización, los proyectos de e-learning deben ser capaces de promover transformaciones en los procesos organizacionales e instaurar organizaciones más competitivas, ágiles y eficaces.

El desarrollo de proyectos de e-learning en las organizaciones soporta procesos de análisis, diseño, planificación e implementación, que van mucho más allá de aspectos meramente formativos, lo cual va a hacer que la dirección de una iniciativa de esta naturaleza lleve a articular múltiples matices que harán del producto final una sintonía óptima con la organización.

"Las empresas eran organizaciones que ofrecían estabilidad a sus profesionales. El desarrollo de la carrera se producía, sustancialmente, en una única organización. Hoy los niveles de rotación han roto los esquemas de "confianza mutua" que cohesionaban culturas empresariales. El nuevo contrato moral entre empresa y trabajador se sustenta en la ecuación "aportación de valor medible-mejora de empleabilidad" (Roldán et. al., 2010, p. 36).

Antes los conocimientos que tenía un empleado podían sustentar su actividad profesional durante toda su vida. Sin embargo, hoy, debido al acelerado avance en la tecnología y la continua modificación de los procesos empresariales, sitúan a los trabajadores ante una necesidad constante y apremiante de actualización continua.

En esta línea, toda propuesta formativa debe contemplar que sea capaz de dar respuesta a interrogantes tales como ¿a quién se enseña?, ¿qué se enseña?, ¿cómo se enseña? y ¿cómo se evalúa lo enseñado?, interviniendo así en todas las fases de un curso o programa en línea y

afirmando, entonces, que el diseño didáctico puede determinar el éxito de un curso e-learning.

Como hemos visto, muchos son los aspectos por considerar en un proyecto de e-learning. Por una parte están los organizacionales, los que parten de la entidad que va a implementar posteriormente el proyecto, que van desde la capacitación ligada a los objetivos corporativos, capacitación integrada con la cultura corporativa, hasta los aspectos culturales y sociales.

Por otro lado, están los pedagógicos, un proyecto de e-learning que encamina un proceso de ingeniería del aprendizaje en el que es de suma importancia tener conocimientos consistentes sobre los procesos sociocognitivos, así como los procesos y entornos de enseñanza-aprendizaje mediados por las TIC. Finalmente, debemos tener en cuenta aspectos propios de la dirección de proyectos, que van de la necesidad de realizar un adecuado seguimiento y control de los procesos, a la gestión adecuada de los equipos que participan en él.

Al adquirir una solución e-learning, sobre todo en una organización que no ha incursionado en este campo, surgen interrogantes sobre el impacto a la hora de la implantación. Definitivamente, una adecuada organización es esencial para el éxito de un proyecto e-learning. Implantar un sistema e-learning requiere de una serie de actividades y cambios organizacionales fundamentales para una adecuada ejecución y utilización del e-Learning.

1.2. ¿Por qué LMS?

En el siglo XXI, el conocimiento se ha convertido en un recurso de alto potencial para las empresas y organizaciones, ya que éstas adaptan constantemente para responder a los nuevos retos de su entorno competitivo. Actualmente las empresas han realizado numerosos esfuerzos para incorporar el conocimiento como una ventaja competitiva que permita ofrecer mayor eficacia en el servicio al cliente.

El uso del conocimiento para una mejora en las estructuras organizacionales y como elemento esencial, ha dado lugar a un vasto número de herramientas tecnológicas, a fin de soportar dichas estructuras y facilitar los flujos de conocimiento. Las organizaciones no sólo deben disponer de medios tecnológicos en la generación y transmisión del conocimiento, sino también herramientas que permitan una gestión correcta de este conocimiento.

Según Geiman (2013), la mejor manera de gestionar la formación, independientemente de la cantidad de personal o el tipo de programas de formación, es mediante el uso de un Sistema de Gestión del Aprendizaje. Como consecuencia, las empresas que deciden hacer uso de un LMS para extender el conocimiento, deben realizar cambios en la organización y, en muchos casos, cambio de cultura en los empleados; esto con el propósito de conseguir que el uso de estas herramientas tecnológicas cumplan con el objeto de mejorar los procesos de la organización.

Es necesario que los empleados especializados sean quienes compartan su conocimiento en dicha plataforma. Por lo que se debe tener en cuenta que estos empleados necesitarán de tiempo para la creación

de contenidos, permitiendo así compartir su conocimiento de una forma efectiva y usarlo como un canal de mejora en la capacitación.

Lo anterior nos lleva a conocer el panorama que implica la implantación de un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS). Por ello es necesario disponer de material en línea, creado por los expertos dentro de la misma organización; o bien material adquirido de otras instituciones, que permita entrenar a los empleados. Para todo lo anterior se requiere de un gran compromiso tanto de parte del creador de contenido como del usuario final del contenido. Entonces, ¿por qué hacerlo? y ¿qué beneficios obtienen las empresas?:

1. Menos hojas de papel. Cuando lo necesiten, los estudiantes pueden consultar las tareas y todo el material en línea. Además hacer las evaluaciones en línea, lo que no sólo reduce la cantidad de copias, sino también ahorra tiempo.

2. Los estudiantes ahora pueden ponerse al día, de una forma mucho más rápida y fácil, si perdieron alguna clase. También ayuda a que los estudiantes desarrollen mejores habilidades de comunicación. Por eso una plataforma LMS es el lugar indicado para promover un entorno de aprendizaje basado en colaboración y comunicación.

3. Los LMS son sistemas de enseñanza mucho más fáciles de usar y además es más barato. Para algunas organizaciones, tener laboratorios de idiomas, pizarras interactivas, proyectores de vídeo, computadoras en cada salón de clases, son recursos que se salen de sus presupuestos.

4. En el momento que los alumnos deseen consultar, tienen acceso a sus calificaciones y su participación.

Geiman (2013) afirma que un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS), es un *software* diseñado para administrar, rastrear y cuantificar todas las actividades de aprendizaje de la organización. De esa manera se puede decir que los LMS permiten que las organizaciones tengan diversas herramientas integradas en un sólo sistema. Ello hace viable administrar y organizar todos los contenidos e-learning de los cursos disponibles, gracias a las herramientas disponibles tales como foros de discusión, carga de archivos, *wikis*, *blogs*, programas de estudio, *chat*, etc.

1.3. Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS)

Los grandes avances tecnológicos que se dieron durante el siglo XX, han permitido que diversas herramientas como Internet y la computadora se conviertan en partes importantes para la vida cotidiana.

"La educación virtual, también conocida como aprendizaje electrónico (e-Learning), consta de un aprendizaje interactivo en el cual el contenido permanece disponible en la red y proporciona una cantidad de información automática que le permite al estudiante realizar actividades en línea en cualquier momento para aumentar sus conocimientos" (Celis, Jiménez, 2009).

Un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) es una aplicación generalmente Web, empleada para la distribución y creación de actividades de formación virtual (e-learning), que han sido planeadas para algún tema en particular de una organización.

Aunque un LMS puede ajustarse a la medida, para que cumpla con los requerimientos determinados de una organización, por lo común no

incluye posibilidades de crear sus propios contenidos, aún cuando se enfoca en la gestión de los contenidos creados por fuentes diferentes.

“Las plataformas de educación virtual, nacieron para promover el enfoque constructivista de la educación. El constructivismo se basa en las ideas de que el conocimiento es construido activamente por el estudiante y de que la adquisición del conocimiento es un proceso adaptativo que envuelve la organización del mundo experimentado” (Celis, Jiménez, 2009).

En un aprendizaje activo es el propio estudiante el que va construyendo conceptos, obtenidos de los cursos y que es tan orientados a que aprendan sobre contenidos significativos. Entonces las plataformas de educación virtual proporcionan alternativas novedosas para la distribución del conocimiento, así como la revalorización del papel del docente no sólo como transmisor del conocimiento, sino como mediador del mismo; lo cual se da al promover la interacción entre docente y alumnos, así como entre los mismos, mediante el empleo de estrategias de aprendizaje. Es entonces cuando el aprendizaje resulta ser más eficaz y productivo para el estudiante.

Todos los LMS permiten monitorizar y llevar un registro de las actividades mediante una base de datos. Para seleccionar el LMS más adecuado, debe tenerse en cuenta que la entrada al sistema se verá afectada por el volumen de cursos y alumnos que tengan acceso, es decir, se debe considerar si se implantará el sistema LMS en entornos locales o sistemas con fuerte capacidad empresarial.

La información sobre cursos y usuarios debe estar integrada dentro de entornos de recursos humanos (RH) y sistemas de planificación de recursos empresariales (*Enterprise Resource Planning* o ERP). Además, un

sistema LMS debe facilitar varios niveles de flujo de trabajo para controlar los procesos de registro, solicitud de cursos y administración de los mismos.

La selección de un sistema LMS o plataforma de e-learning requiere de estudio cuidadoso, con la finalidad de adecuar aquella solución que aporte los niveles máximos de funcionalidad e integración con la infraestructura tecnológica con la que se cuenta en la empresa.

Ahora bien, tomando en cuenta lo anterior, podemos llegar a pensar que esto no aplica en todas las empresas u organizaciones, que está más enfocado para las instituciones dedicadas a la educación, claro que los servicios y plataformas de e-learning tienen su entorno ideal en las organizaciones dedicadas a ofrecer capacitación y educación; pero en contraparte podemos percibir la practicidad de tener permanentemente un medio que permite tener un entrenamiento automatizado y constante para el personal, aun cuando los empleados, que son móviles, se encuentran en diferentes locaciones o bien son de nuevo ingreso.



Fig. Sistema LMS

1.3.1. Características del LMS

Las principales funciones de un Sistema de Gestión de Aprendizaje son: gestionar usuarios, recursos, materiales y actividades de formación; administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje; realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión y videoconferencias.

Las características básicas que toda plataforma e-learning debería tener son: interactividad, flexibilidad, estandarización, usabilidad y funcionalidad.

1. *Interactividad:* La persona como protagonista de su propio aprendizaje.
2. *Flexibilidad:* hace referencia al hecho de que una plataforma pueda ser adaptada no sólo a los planes de estudio, sino

también a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización.

3. Estandarización: Es la que permite utilizar cursos creados por terceros.
4. Usabilidad: Es la facilidad con que las personas pueden utilizar la plataforma con el interés de alcanzar un objetivo concreto.
5. Funcionalidad: Son las características que hacen que la plataforma LMS sea adecuada (funcional), según los requerimientos y necesidades de los usuarios (Claren, 2012).

En este sentido, podemos decir que los LMS están diseñados principalmente para la formación en línea, e incorporan cada vez más posibilidades multimedia y recursos Web 2.0 directamente en Internet.

Una de las principales características de un LMS es el grado de interacción que se otorga al usuario, ya que éste debe sentirse dueño de su propio proceso de aprendizaje.

Tomando en cuenta lo anterior, es de suma importancia que los contenidos existentes en la plataforma LMS cumplan algunas normas de estandarización, que permita que los contenidos elaborados puedan ser compatibles y reutilizables por distintas plataformas. Entre los estándares más difundidos está el Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Compartido (Sharable Content Object Model o SCORM)

Un contenido SCORM es un contenido que cumple con las especificaciones de los modelos SCORM:

- Diseñado para ser exhibido en un navegador.
- Organizado como un conjunto de objetos más pequeños.
- Empaquetado de tal manera que pueda ser importado por cualquier plataforma SCORM compatible.
- Creado para ser portable, de forma que pueda ser distribuido por cualquier servidor Web en cualquier sistema operativo.

El desarrollo de contenidos y productos de e-learning necesita de la existencia de especificaciones y normas que le permitan un crecimiento sostenido. El crecimiento se logra aumentando la productividad y alcance de los desarrollos y ampliando la disponibilidad de recursos humanos especializados. Lo primero se consigue con el acatamiento a las normas y especificaciones; mientras que lo segundo, gracias a que esas especificaciones son abiertas y públicas (estándares internacionales).

Para que existan este tipo de propiedades y beneficios es preciso entonces definir y especificar normas y reglas que deben ser respetadas por todos los componentes involucrados.

“Por suerte, no hace falta que empecemos desde el principio, creando nuestras propias reglas. Desde hace unos años ya existen una serie de especificaciones destinadas a estandarizar la producción de contenidos y el desarrollo de plataformas de e-learning. Surgieron originalmente como un conjunto de normas elaboradas por un comité dependiente de la Industria Aeronáutica de los Estados Unidos [AICC]” (Sarmiento, 2010).

Posteriormente en 1999, nació el primer laboratorio de ADL (Advanced Distributed Learning), con el objetivo de desarrollar los estándares, y tras organizaciones como AICC, IEEE e IMS elaboraron una nueva colección de especificaciones denominadas SCORM-Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Compartible (Shareable Content Object Reference Model).



Fig. Características Educativas de los LMS

Extendiéndonos en estos aspectos, se pueden señalar lo siguiente:

- Permiten la creación y distribución de contenidos en diferentes tipos de formato tanto texto como contenido multimedia.
- Incorporan distintos tipos de herramientas, las cuales facilitan la comunicación entre los usuarios que se encuentran involucrados en este ambiente. Esta comunicación puede llevarse a cabo a diferentes niveles, puede ser una comunicación sincrónica (*chat*) o asincrónica (correo electrónico).

- Se comparte la documentación.
- Favorece la gestión y administración del curso, ya que éstas son de los aspectos fundamentales de tales entornos. En cuanto a la gestión académica, permite al profesor o tutor crear grupos de trabajo entre los alumnos; obtener listados de personas matriculadas en la plataforma, y asignar privilegios de acceso a determinado contenido.
- Y por último, tienen herramientas que favorecen la interactividad del alumno con el sistema y los contenidos. Como pueden ser: la generación de un glosario de términos, motor de búsquedas, calendario de actividades y notificaciones, que permiten saber si el tutor realizó alguna modificación o se tienen mensajes recientes.

Hay cuatro características básicas e imprescindibles, que cualquier plataforma de LMS debe tener:

1. *Interactividad*: conseguir que la persona que está utilizando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
2. *Flexibilidad*: conjuntos de funcionalidades que permiten que el sistema LMS cuente con una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar.
3. *Escalabilidad*: capacidad de la plataforma de LMS de funcionar igualmente con un número reducido o grande de usuarios.
4. *Estandarización*: hablar de plataformas estándares es hacerlo de la capacidad de utilizar cursos realizados por terceros; de esta forma, los cursos están disponibles para la organización que los ha creado y para otras que cumplen con el estándar.

En la actualidad existen numerosas plataformas de LMS que posibilitan a las empresas garantizar la formación continua. Frente a esta realidad, puede resultar difícil optar por una u otra plataforma; más aún si tenemos en mente que la selección de la plataforma es un punto clave, ya que ésta soportará el sistema virtual corporativo de capacitación. Por lo que será sumamente importante tomar en cuenta aquellos factores que apoyen los objetivos y metas de la empresa. A aquellas plataformas que cumplan con estos factores podrán tener un peso significativo a la hora de elegir la plataforma por utilizar. Algunos de los factores que aportan gran valor a la empresa son:

1. *Integración con otras aplicaciones:* Evaluar si la plataforma de e-learning debe integrarse con otras aplicaciones (Intranet, ERP, etcétera).
2. *Mantenimiento:* Que cuente con un mecanismo de respaldo.
3. *Internacionalización:* Considerar que incluya soporte para el idioma español e inglés.
4. *Administración:* Que haga posible la evaluación del contenido.

Las plataformas LMS son un gran aporte a la formación, debido a que facilitan la construcción de ambientes de aprendizaje en los cuales la información se presenta ordenada y con múltiples formatos multimedia. Esto permite realizar atractivas propuestas de aprendizaje, acorde a la tecnología actual e incentivando el trabajo cooperativo.

Ahora bien, si hablamos, en particular, de la evaluación para la selección del LMS, debemos considerar que hoy se encuentra en el mercado gran variedad de estos sistemas; unos gratuitos con licencia pública general (GPL), otros de código abierto (*open source*) y otros licenciados.

Según el estudio de la consultora estadounidense Capterra (2014) —que evaluó los sistemas de gestión de aprendizaje más populares—, los cinco LMS más populares del mercado son: Moodle, Edmodo, ConnectEDU, Blackboard y SumTotal Systems, respectivamente.

Las variables estimadas para dicha evaluación, fueron:

- combinación de su número total de clientes(customers).
- cantidad de usuarios activos (users).
- presencia en línea(social).

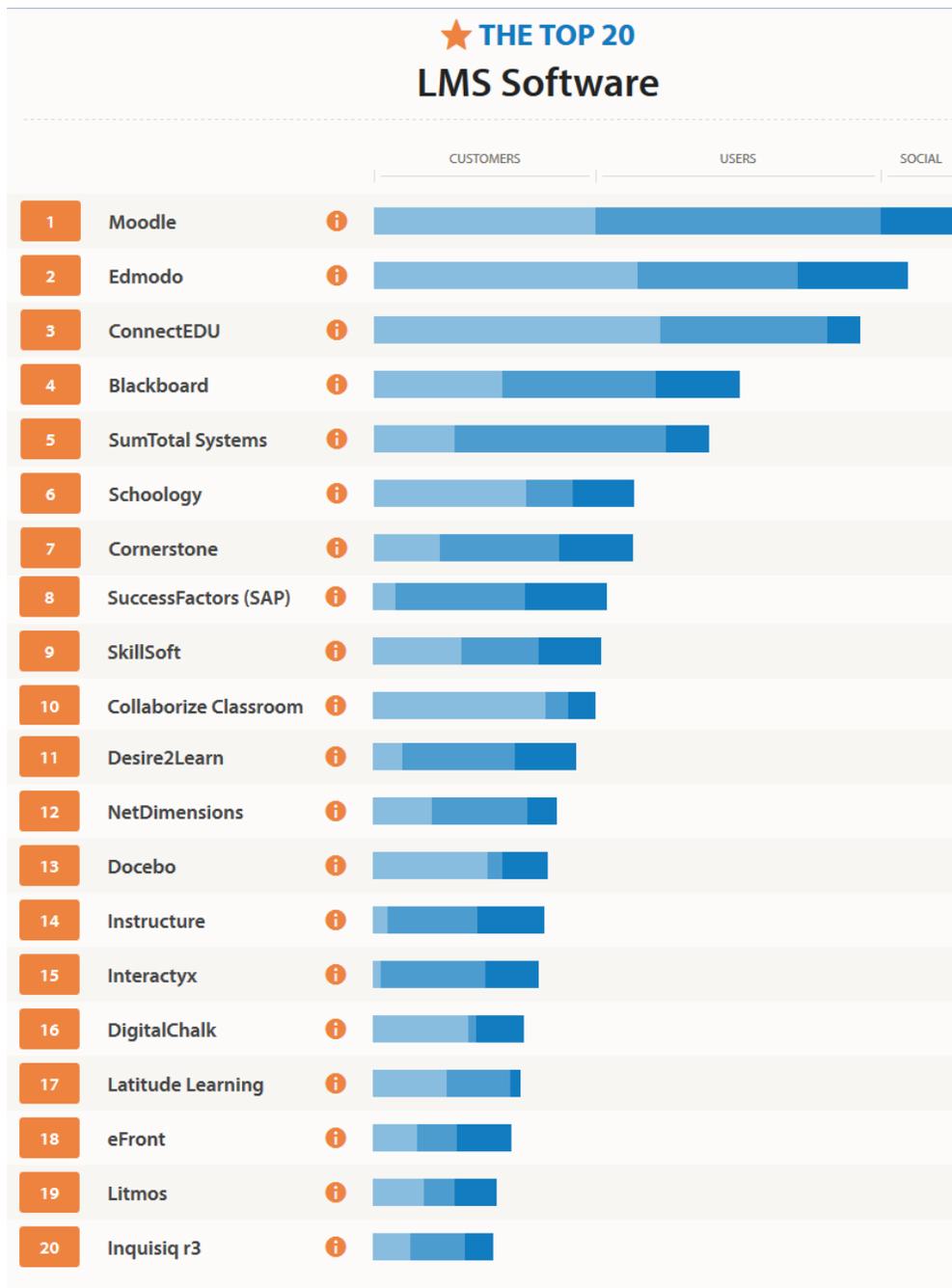


Fig. The Top 20 Most Popular LMS Software Solutions. Capterra. Enero, 2014.

La elección del LMS (Learning Management System) adecuado para una empresa es un trabajo difícil y de gran importancia. Si se implanta a mediano y largo plazo, para un propósito que la organización juzgue relevante, con frecuencia el proceso de decisión requiere de un análisis

experto. Siendo así se pretende que el LMS seleccionado cuente con algunos de los siguientes elementos:

- Permitir la gestión y configuración de forma segura y confiable, así como las relaciones entre los grupos de usuarios; generar canales de comunicación e interacción (*e-mail, chat, foros, blog, notas, wikis, e tc.*), con objeto de brindar material de apoyo y, como parte, una interfaz amigable.
- La inversión en la plataforma de e-learning puede variar desde el uso de opciones *Open Source* (que no representan una inversión significativa para la empresa), hasta soluciones completas comerciales, (que pueden requerir de una inversión inicial significativa, dado que integran otros procesos de desarrollo de talento).

1.4. ¿Qué es el e-learning?

“Como lo menciona Roldán, este concepto de e-learning surge “a finales de 1997 y principios de 1998, tal como uno de sus gurús, Elliot Masie, afirmó para referirse a la utilización de las tecnologías de Internet con la idea de concebir, difundir, seleccionar, administrar y desplegar la formación. Se trata, decía Masie, de conducir la formación a los individuos y no conducir a los individuos a la formación” (Roldán, 2010).

En general entendemos cómo e-learning utiliza las tecnologías derivadas de la *Web* enfocadas a los procesos formativos a distancia.

De ahí que e-learning se define como un sistema de aprendizaje de utilización de medios electrónicos. Este método se basa en el uso, por ejemplo, de las computadoras o algún otro dispositivo electrónico como el teléfono celular, mediante el cual se le provee del material educativo necesario para el aprendizaje.

El e-learning encuentra su origen en la educación a distancia, que en los comienzos de su aparición se realizaba por medio del correo. Asimismo, debido al desarrollo de las tecnologías y la aparición de Internet, este sistema se ha visto muy favorecido.

En común, una plataforma de e-learning debe ofrecer un conjunto de aplicaciones que sirvan de apoyo para el proceso educativo.

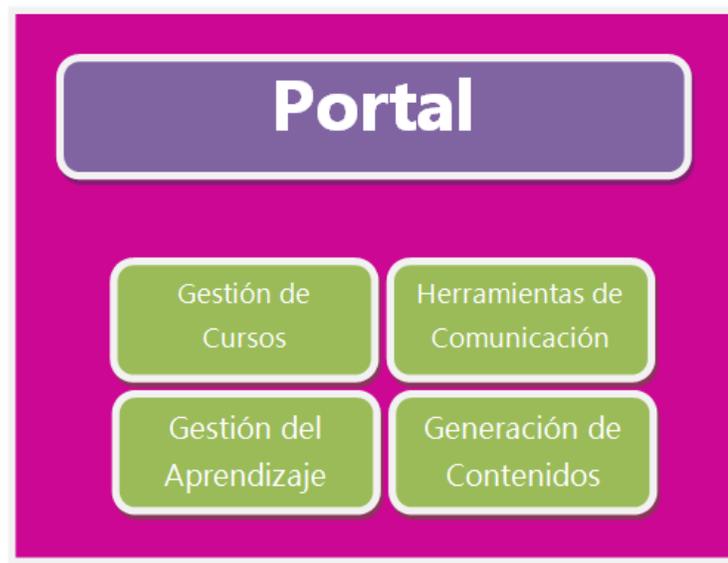


Fig. Características del e-Learning

1. *Portal*: Es uno de los puntos críticos de cualquier solución e-learning, pues constituye el punto de contacto con los usuarios.
2. *Gestión de cursos*: La gestión administrativa de los cursos se encarga de la actividad de cada usuario y el lanzamiento de los cursos.
3. *Gestión del aprendizaje*: La gestión del aprendizaje (LMS) garantiza que los contenidos y herramientas de comunicación favorezcan el proceso de enseñanza y consigan la eficacia del

proceso formativo. También se encarga del control de la actividad de cada usuario.

4. *Herramientas de comunicación:* Constituyen el medio de contacto entre los participantes.
5. *Generación de contenidos:* Es el conjunto de herramientas necesarias para la generación de materiales didácticos de cada curso.



Fuente: www.baudis.com.ar

Fig. Ventajas del e-Learning

Con Internet se ha dado un nuevo paso en el tema de la educación a distancia al convertirla en una experiencia virtual. E-learning es la forma de designar a este tipo de educación a distancia.

Las ventajas principales que ofrece la educación virtual: reducción de costos para dar cursos y más número de participantes (en comparación son los cursos tradicionales que se imparten en un aula de clases), ahorro en seminarios y capacitación de empresas muy descentralizadas con flexibilidad de horarios. Este último es un factor de suma importancia, puesto que permite al estudiante programar el curso de la mejor forma posible. Otra ventaja es la interacción que los cursos generan

provocando el interés del estudiante y ayudando, por medio de foros de discusión y otros medios de participación, a aquellas personas retraídas a ser de los más activos en clases.

La constante capacitación es un requerimiento de la sociedad actual. Con todas esas presiones cotidianas, utilizar Internet para capacitarnos no es una moda, sino una herramienta básica que nos facilitará esta constante actualización.

1.4.1. Evolución de los entornos de e-learning

El e-learning ha ido evolucionando continuamente, quizás como una necesidad por buscar acciones formativas de mayor calidad a través de una plataforma de formación virtual, o como consecuencia de la propia evolución de la tecnología.

Según Karrer (2007), esta evolución dinámica del e-learning se puede diferenciar en tres etapas fundamentales, que denomina como e-learning 1.0, e-learning 1.3 y e-learning 2.0.

1. *La primera generación o e-learning 1.0:* Estaba formada para la realización de cursos sincrónicos, transmitidos a los alumnos por medio de un aula virtual, la cual se gestionaba mediante un LMS.
2. *Learning 1.3:* Se basó en mejorar y promocionar el uso de herramientas de comunicación, en especial con la introducción e integración del correo y los foros.
3. *La tercera generación o e-learning 2.0:* Actualmente, suponen la utilización de *software* que facilitan la creación de contenido y

distribución, al apoyarse en las nuevas herramientas de *software* social para crear nuevos métodos de interacción. En que los roles tradicionales profesor-alumno y los contenidos, acaban tomando un nuevo significado. Así pues, encontramos que estos sistemas de tercera generación tienen en cuenta los cambios metodológicos y tecnológicos, para beneficiar la construcción del conocimiento, superando en gran medida las limitaciones de las que carecía en anteriores generaciones.

También, la evolución en estas generaciones corresponde, en gran medida, a las fases por las que pasa un profesor para incorporar su docencia a una nueva tecnología *Web*. La rapidez para pasar de una fase a otra no sólo depende de las características del profesor, sino además de los avances tecnológicos que van surgiendo, facilitando que esta transición se produzca más rápidamente.

1.4.2. Desarrollo de material e-learning

Hoy, ha ido evolucionando el ámbito de la capacitación en las empresas. El aprendizaje debe ser considerado como un proceso activo y constructivo, que debe mantener al participante en continuo movimiento; es decir, en una actitud que tiene que estar orientada a la investigación, al análisis, a la organización de la información y a la generación de preguntas e inquietudes. Esto a través de una comunicación abierta y permanente no sólo con el formador, sino igualmente con el resto de los participantes del grupo.

Algunos campus virtuales carecen de diseño o navegabilidad adecuada para formar parte del aprendizaje electrónico, en virtud de

que no ayudan fácilmente a la acceso de la información. Debe considerarse que en el desarrollo de un determinado material educativo se cuiden con especial atención los aspectos didácticos. Cuando estamos utilizando como medio de transmisión de conocimientos la metodología de e-learning, debemos tener en cuenta las limitaciones y posibilidades que nos ofrece este medio.

En el desarrollo de e-learning, la calidad estética de un curso puede mejorar los resultados del aprendizaje al completar el contenido del mismo. De ahí que se puede aumentar la eficacia de sus cursos con la aplicación de tres principios básicos del diseño estético:

1. *Simplicidad*: La aplicación del principio de la simplicidad en e-learning significa transmitir información a través del medio más simple posible. Para alcanzar la simplicidad en el diseño de cursos e-learning, es importante identificar en primer lugar el concepto clave que una pantalla debe transmitir. Luego, despojar los elementos extraños o que distraen, en lugar de mejorar el mensaje.

2. *Guía de contenido*: En el diseño significa que los alumnos puedan encontrar rápida y fácilmente los patrones, así como dar sentido a la información y hallar las conexiones entre conceptos.

En el diseño de e-learning, este concepto es fácil de lograr mediante la creación de una guía de estilo. Ésta constituye un modelo para la creación del contenido con la determinación de elementos, tales como los siguientes:

- Tamaño y tipo de fuente para los diferentes elementos, como encabezados de página, títulos de artículos, texto, títulos y otras opciones gráficas.

- Bordes y colocación de imágenes

3. *Diversidad*: La gente quiere la diversidad y novedad, pero sobre todo quieren familiaridad. Buscamos lo familiar porque es más fácil de procesar y lo único como parte de la curiosidad natural.

El diseño estéticamente atractivo en un curso de e-learning, es mucho más que hacer que simplemente se vea "bonito". El tomarse el tiempo de aplicar estos tres principios de diseño estético, propiciará que su curso e-learning sea más eficaz.

Características de las herramientas para el desarrollo de contenido e-learning (Shift y UPK)

Es interesante que los proveedores de contenido en E.E.UU., Portugal y España estén exportando cantidades significativas de sus contenidos a países de América Latina. Este espacio geográfico se ha convertido en gran parte en un "consumidor", al importar la mayoría de los contenidos y tecnología. Con todo, se espera que esta situación cambie durante los próximos años, ya que existen proveedores regionales que van ganando cada vez más mercado. En la actualidad hay proveedores con sede en América Latina, como veremos a continuación:

- *Aura Interactiva*. Tiene sus instalaciones principales en Costa Rica y es un distribuidor de SkillSoft. Ellos venden los productos SkillSoft en México, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Ecuador, Nicaragua, Honduras, República Dominicana y Panamá.
- *Competir*. Es una empresa con clientes en Chile, España, México, E.E.UU., República Dominicana, Uruguay y Paraguay.

- *AXG Tecnonexo*. Su sede se encuentra en Argentina. Cuenta con oficinas en 11 países de la región, y busca ser "el mayor proveedor de e-learning en América Latina".

Como se mencionó, la herramienta de autor debe ser considerada dentro de la evaluación para la selección de la plataforma. El factor que más interesa, desde el punto de vista técnico, al momento de elegir una herramienta de autoría, debe generar contenido en un formato estándar, de manera que pueda ser cargado en cualquier LMS.

El formato conocido como SCORM (Shareable Content Object Reference Model) proporciona los mecanismos necesarios para la distribución y gestión de objetos de aprendizaje, así como el seguimiento de la interacción de los estudiantes con dichos objetos de aprendizaje.

La empresa eligió dentro de su solución e-learning: dos herramientas de autoría y un LMS. Herramientas de autorización: SHIFT, la cual es un instrumento comúnmente conocido como del tipo *rapidlearning*. La segunda UPK permite la creación de documentos de procesos de sistema. Ambas entregan, como productos finales, objetos de aprendizaje con el formato SCORM.

Sistema de gestión del aprendizaje o LMS: Moodle, que es una aplicación Web basada en el lenguaje de programación PHP y una base de datos relacional (MySQL), que forman un par tecnológico muy difundido, robusto y también de lo que conocemos como *software* libre.

SHIFT es un *software* que ofrece a sus clientes la capacidad tecnológica para diseñar soluciones de capacitación multimedia con mucha flexibilidad.

- Capacidad de inclusión y grabación de audios.
- Capacidad de inclusión de imágenes y animaciones.
- Capacidad de revisiones integradas.
- Registro de actividades realizadas en el curso por cada usuario.
- Es compatible con los estándares del sector (SCORM 1.2 y 2004 control de avance de estudiantes y AICC).
- Permite que el usuario o administrador acceda al sistema por medio de una dirección *Web*, en la que verá toda su cartera de cursos en desarrollo.
- Posibilita el trabajo multicursos y multiusuario; es o significa que varias personas podrán trabajar de manera conjunta en un mismo proyecto.

Además, SHIFT da a los usuarios el poder de creación y actualización de cursos e-learning con gran eficacia y de forma muy sencilla, gracias a sus diversas funcionalidades.

Modelo SHIFT de eLearning

Los medios están contenidos en una base de datos y se relacionan, mediante códigos, con las pantallas de forma automática.

Los cursos se desarrollan en una plataforma basada en web, lo cual asegura la optimización de los medios y por lo tanto un producto liviano.

Se cuenta con un portafolio de interfaces automáticas para el uso inmediato por parte de los clientes.

Cursos compatibles con estándares internacionales de accesibilidad.

Calidad del contenido depende de un buen proceso de desarrollo.

Mayor porcentaje del tiempo productivo dedicado a tareas intelectuales

Inversión de 100 horas o menos de producción para desarrollar una hora eLearning.

Fuente: http://shiftcampus.com/acerca_de_shift

- Cerca de 300 interfaces para diferentes contenidos (informativas, exploración, evaluativas, animaciones, *podcast*, simulaciones...).
- Alrededor de 25 estructuras predefinidas de aprendizaje (combinaciones de pantallas que reúnen las mejores prácticas de diseño de instrucción para la creación de contenido).



Fuente: <http://shiftcampus.com/>

Actualmente, las plataformas e-learning constituyen es tar ealidad tecnológica creada en Internet, la cual ha contribuido a que la formación llegue a mayor número de personas. Por lo que se puede afirmar que su uso ha transformado una gran parte de los espacios tradicionales de educación en espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje.

La empresa eligió, como segunda herramienta de tutoría, una plataforma de desarrollo de contenido sincronizada. Ésta permite que las organizaciones impulsen la productividad del usuario, aminoren el riesgo y provean de valor durante todas las fases del ciclo de vida de *software*, que proporciona objetos de aprendizaje con el formato SCORM.

Oracle User Productivity Kit (UPK) puede crear rápidamente los materiales esenciales para cualquier iniciativa en que se deban capturar, retener y dispersar conocimientos en toda la empresa. Todos estos materiales (es decir: documentos de procesos de sistema, guiones

de prueba, simulaciones, manuales para instructores y estudiantes, ayudas para tareas, soporte de rendimiento en aplicaciones) se crean de forma simultánea a través de una sesión de autoría única, lo que reduce de manera significativa el tiempo y los costes de desarrollo de contenido.

- *Aminorar el riesgo en todas las fases del ciclo de vida del proyecto:* Las organizaciones requieren asegurar una recuperación más rápida de inversión previa en sus aplicaciones empresariales. Ya sea que se trate de un cambio de versión, implantación o gestión de un cambio, Oracle UPK agrega valor durante el ciclo de vida de *software* al generar los materiales necesarios para los proyectos.
- *Impulsar la productividad:* A usuarios de empresas que no se les proporciona el asesoramiento adecuado, pueden tardar hasta cuatro veces más y requerir de más soporte que los usuarios con formación.
- *Documentar procesos:* Oracle UPK facilita un método estándar para capturar y documentar sus procesos de negocio, que son esenciales para reducir el coste de cumplimiento.

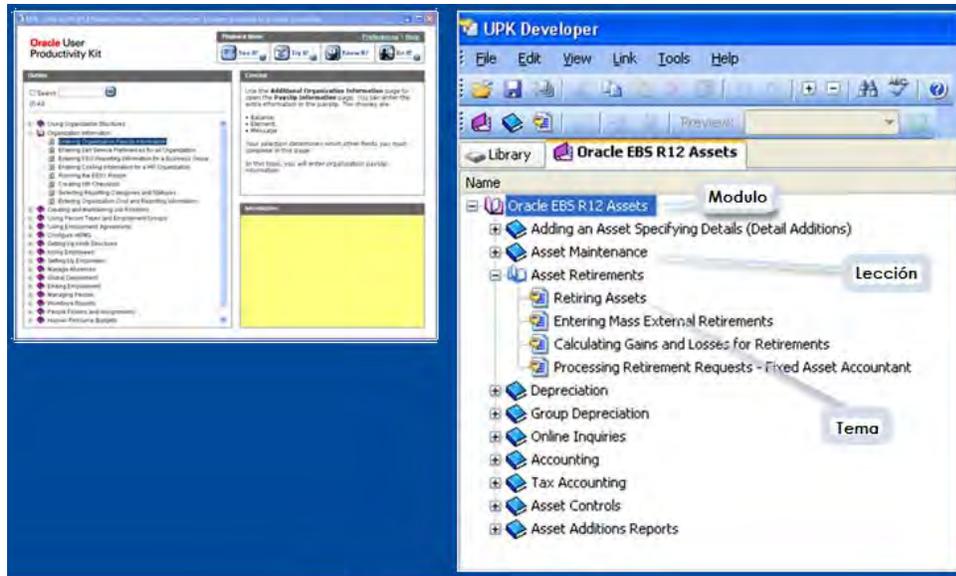


Fig. Entorno de Desarrollo UPK

Oracle UPK proporciona un entorno de desarrollo en colaboración para crear activos relacionados con el sistema (la documentación entre las personas y el sistema) que se utilizan durante el ciclo de vida del proyecto. Gracias a la capacidad de producir múltiples resultados de salida en una única sesión de registro, este sistema acorta el periodo y el coste de desarrollo de contenidos. Dicha base de datos es fundamental para capturar conocimientos, aumentar la productividad y reducir los costes globales de implantación del *software*.

1.5. ¿Qué es Moodle?

Moodle es un *software* enfocado a la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Esta plataforma es un *software* que se distribuye gratuitamente, por lo que forma parte de lo que conocemos como *software* libre (Open Source). Esto quiere decir que Moodle tiene derechos de autor, pero se permite copiar, usar y modificarla siempre y

cuando se proporcione el código fuente a otros, mientras no se modifique o elimine la licencia original y los derechos de autor.

"La palabra Moodle es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular, Orientado a Objetos). También es un verbo anglosajón que describe el proceso ocioso de dar vueltas sobre algo, haciendo las cosas como se vienen a la mente. Las dos acepciones se aplican a la manera en que se desarrolló Moodle y a la manera en que un estudiante o profesor podría aproximarse al estudio o enseñanza de un curso en línea. (Moodle.Org.)

Moodle fue diseñado por Martin Dougiamas de Perth, Australia Occidental, quien basó su diseño en ideas del constructivismo, las cuales afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante. Cuando un curso se ve desde este enfoque, todos los contenidos son centrados en el estudiante, lo cual permitirá que éste construya nuevo conocimiento fundado en habilidades y conocimientos propios.

Moodle es un proyecto activo y en constante evolución. Comenzó en la década de los noventa; su autor Dougiamas se ha comprometido a mantenerlo abierto y libre. De esta forma conserva sus ideales y firmes creencias de la importancia en la educación sin restricciones y el refuerzo de la enseñanza, siendo así Moodle es el medio principal para contribuir con la realización de éstos.

Las comunidades virtuales se crearon inicialmente para fines comerciales, recreativos y culturales. A algunos docentes y alumnos empezaron a utilizarlas como un medio de aprendizaje y

retroalimentación a sus aprendizajes formales. De esa manera, los docentes fueron incorporándolas paulatinamente como estrategia didáctica dentro de su práctica docente.

Al convertirse las comunidades virtuales de aprendizaje en una nueva estrategia educativa, se flexibilizan los ambientes de enseñanza, al tiempo de que se crean nuevas formas de interacción entre profesores y alumnos. Dicha interacción se promueve por medio de técnicas de aprendizaje cooperativo, a lo largo de todo el currículo, reflexiones continuas, autoevaluación, entre otras; también la enseñanza de pares, grupos de discusión, seminarios, aprendizaje por experiencia, laboratorios, trabajo de campo, aprendizaje centrado en problemas, escritura y comunicación.

"Un importante número de prototipos fueron creados y descartados antes del lanzamiento de Moodle, hacia un mundo desconocido, de la versión 1.0 el 20 de agosto de 2002. Esta versión se orientó a las clases más pequeñas, más íntimas a nivel de Universidad, y fue objeto de estudios de investigación de casos concretos que analizaron con detalle la naturaleza de la colaboración y la reflexión que ocurriría entre estos pequeños grupos de participantes adultos. Desde entonces, han salido nuevas versiones que añaden nuevas características, mayor compatibilidad y mejoras de rendimiento." (Moodle.Org)

A medida que Moodle se extiende y crece su comunidad, se recopila más información a cerca de la extensa variedad de personas en diferentes situaciones de enseñanza. Por ejemplo Moodle actualmente no sólo se usa en universidades, sino también se utiliza en organizaciones sin ánimo de lucro, em presas privadas, profesores independientes e incluso padres de alumnos.

Una importante característica del proyecto Moodle es la página web moodle.org, que proporciona un punto central de información, discusión y colaboración entre los usuarios de Moodle, incluyendo administradores de sistemas, profesores, investigadores, diseñadores de sistemas de información y, por supuesto, desarrolladores. Al igual que Moodle, esta Web está continuamente evolucionando para ajustarse a las necesidades de la comunidad, y lo mismo que Moodle, siempre será libre.

El diseño y desarrollo de Moodle se basa en una determinada filosofía del aprendizaje; una forma de pensar que frecuentemente se denomina pedagogía social constructivista. Este punto de vista señala que la gente construye activamente nuevos conocimientos a medida que interactúa con su entorno.

1.5.1. Características de Moodle

Moodle es un *software* diseñado de acuerdo con los principios educativos, que permiten crear comunidades educativas basadas en Internet. También constituye una potente herramienta de apoyo al docente que le permite impartir sus conocimientos utilizando las nuevas tecnologías.

De ese modo, profesores y alumnos pueden acceder al sitio Web desde cualquier parte del mundo y mediante un simple navegador (como *Mozilla Firefox* o *Internet Explorer*)

De manera coloquial, podemos decir que Moodle es una aplicación que sirve para crear y gestionar plataformas educativas; es decir, espacios donde un centro educativo, institución o empresa, gestiona

recursos pedagógicos proporcionados por docentes y, al mismo tiempo, organiza el acceso a esos recursos para los estudiantes; además permite la comunicación entre todos los implicados (alumnos y profesores).

Sin duda, algo que hace especial a Moodle es su carácter libre (*Open Source*), así como el enfoque y la filosofía que tiene detrás. Como se ha comentado, existe una modalidad de *software* conocida como *software* libre. La plataforma Moodle forma parte de éste, pero dicho concepto es muy genérico y contiene un gran número de matices.

Lo primero es clarificar el concepto de *software*: “Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación” (IEEE, 1990). Considerando esta definición, el concepto de *software* va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable. También su documentación, datos a procesar e información de usuario forman parte del *software*. Simplificando la definición para nuestro ámbito, diremos que consisten en instrucciones y datos necesarios para que una computadora realice una operación y los seres humanos seamos capaces de comprender el funcionamiento de dicha operación.

El segundo término que debemos clarificar es libre, la Free Software Foundation (FSF) expone que el “software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software”. De modo más preciso, se alude a cuatro libertades que tienen los usuarios de este tipo de *software*:

- La libertad de usar el programa con cualquier propósito.

- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, a fin de adaptarlo a tus necesidades. El acceso al código fuente es una condición que permite esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar al prójimo.
- La libertad de optimar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás; de modo que toda la comunidad se beneficie. El acceso al código fuente es un requisito previo.

Para cumplir con estas libertades y el concepto global de *software*, el *software* libre debe distribuirse incluyendo no sólo el programa ejecutable para la computadora, sino además debe incluir el código fuente y la documentación del programa.

La plataforma Moodle cuenta con una serie de herramientas que por sus características permite crear comunidades de aprendizaje en línea; libres de restricciones que imponen el tiempo y el espacio, capaces de asegurar una continua comunicación (virtual). Esta interacción se concreta con la posibilidad de realizar trabajos en grupos desde diferentes puntos donde se encuentren sus integrantes.



Fig. Herramientas MOODLE

1. *Actividad (assignment)*: este módulo permite a los tutores la asignación de tareas, recoger trabajos, dejar comentarios para los alumnos y comunicar calificaciones.
2. *Chat*: este módulo hace posible a los participantes mantener discusiones sincrónicas en tiempo real basadas en texto. Los *chats* son principalmente útiles cuando un grupo no puede encontrarse cara a cara y se requiere compartir experiencias, comentarios o simplemente exponer sobre alguna actividad.
3. *Elección (choice)*: este módulo permite hacer una pregunta con algunas respuestas posibles, ayudando así a estimular la reflexión de un tema; probar rápidamente la comprensión; facilitar la toma de decisiones, y alentar la participación.

4. *Base de datos (database)*: este módulo da pie a los participantes a crear, mantener y buscar una colección de entradas.
5. *Herramienta Externa (externaltool)*: a los participantes los ayuda a interactuar con recursos y actividades en otros sitios Web, apoyándose de éstos para complementar el aprendizaje.
6. *Foro (forum)*: Los participantes pueden debatir sobre algún tema durante un periodo prolongado asíncrono.
7. *Glosario (glosary)*: propicia que los participantes creen y conserven una lista de definiciones, como un diccionario, o para recoger y organizar los recursos y la información.
8. *Lección (lesson)*: actividad en la que el profesor presente contenidos o actividades en forma interesante y flexible.
9. *Prueba (quiz)*: se crean cuestionarios con preguntas de varios tipos, incluyendo opción múltiple, asociación, respuesta corta y numérica.
10. *SCORM*: es un conjunto de archivos que se unen de acuerdo con una norma de objetos de aprendizaje. Este módulo permite crear paquetes SCORM que se obtienen como un *zip* y se añade a un curso.
11. *Wiki*: Un wiki puede ser colaborativo, permitiendo a todos los participantes editarlo, o bien ser individual donde sólo el autor puede editarlo.

1.5.2. ¿Por qué Moodle?

La incorporación de las nuevas tecnologías en todos los aspectos de la vida y sociedad está demandando nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje. El modelo de educación, centrado en la enseñanza, en que el protagonista es el profesor, deja paso a un sistema basado en el aprendizaje; aquí el alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el profesor debe buscar y utilizar la metodología y los medios más adecuados que ayuden al alumno en ese proceso.

Es en este entorno de trabajo cooperativo donde las nuevas tecnologías y los ambientes de trabajo virtuales adquieren gran importancia, debido a que, por ejemplo, permiten la comunicación asíncrona en tiempo y lugar entre los agentes implicados y, asimismo, facilitan el acceso a una gran cantidad de recursos e información externa.

En tres años esta plataforma de código abierto se ha puesto a la cabeza como soporte de apoyo a la docencia presencial, semipresencial y a distancia, esto es, como plataforma de e-learning.

"Permite distribuir materiales de aprendizaje, crear y gestionar debates temáticos y tabloneros de anuncios, pasar cuestionarios a los estudiantes, evaluar tareas, integrar recursos de Internet, crear glosarios y diccionarios, gestionar el tiempo a través de un calendario global de distintas asignaturas, ofrece herramientas de comunicación entre los estudiantes, como la mensajería instantánea, permite la tutoría electrónica en privado o en grupo, calcula estadísticas, gestiona las calificaciones, etcétera." (Molist, 2006).

Construido sobre una base tecnológica apoyada en estándares, modular y extensible, Moodle es una aplicación Web cimentada en el lenguaje de programación PHP y una base de datos relacional (MySQL), que forma una pareja tecnológica muy difundida, fuerte y de amplio uso en los programas *Open Source*.

1.5.3. Fundamentos tecnológicos de Moodle

Moodle cuenta con una gran comunidad tanto técnica como docente, presente en alrededor de 160 países y en 75 idiomas diferentes. Pone a la disposición de los usuarios una gran variedad de documentación. La principal fuente es la página Web de Moodle: moodle.org. Aquí se puede encontrar información útil dividida por secciones tanto para profesores y alumnos como desarrolladores, entre las que destacamos algunos manuales y mini guías *online*, en español e inglés.

Como se ha visto antes, Moodle descansa en un modelo pedagógico de constructivismo social. Su facilidad de uso y flexibilidad a la hora de diseñar diferentes tipos de cursos, hace posible atender a diferentes demandas de los profesores, según los objetivos fijados previamente.

Una de las razones que ha llevado a numerosas instituciones a considerar Moodle como su plataforma de e-learning, es que al tratarse de software libre, el costo disminuye ampliamente al no tener que pagar licencias y actualizaciones, además de la posibilidad de realizar desarrollo propio para incrementar las funciones de la plataforma.

El *software* libre se está mostrando en extremo útil, no sólo como soporte tecnológico adecuado, sino como modelo de desarrollo y

estrechamente relacionado con los paradigmas de aprendizaje hacia los que se tiende. En consonancia con el concepto de comunidad y construcción colaborativa, Moodle es la prueba y ejemplo más destacable.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II. SELECCIÓN DE LA PLATAFORMA

El proceso de aprendizaje no es ajeno a los cambios tecnológicos, así pues el aprendizaje a través de las TIC (llamado en adelante e-learning) es el último paso de la evolución de la educación a distancia. El e-learning proporciona la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante. Estos escenarios se caracterizan además, por ser interactivos, eficientes, fácilmente accesibles y distribuidos.

De este modo el e-learning no trata sólo de tomar un curso y colocarlo en un ordenador, sino de una combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas.

2.1. Evaluación de proveedores

Tomando en cuenta algunos de los criterios mencionados acerca de la elección de una plataforma, el número por considerar será reducido. El modelo de implantación está basado en una empresa de ejecución de proyectos IPC. Estimemos lo siguiente:

1. Tamaño de proyecto: 1,500 empleados.
2. Tasa anual de crecimiento: 16% aprox. (últimos 2 años)
3. Internacionalización: El sistema debe contemplar dos idiomas: inglés y español.
4. Integración con otras aplicaciones: la plataforma debe alimentar la información de la capacitación de los empleados en el ERP de Oracle (Enterprise Resource Planning) que actualmente está utilizando la compañía y debe de ser compatible con la *Intranet* actual.

Tomando en cuenta que ésta no es una organización cuyo objetivo sea la venta de plataformas, debe seleccionarse cuidadosamente el sistema, así como negociar el licenciamiento con el proveedor para que el costo no sea mayor al costo de desarrollo.

A continuación se presentan en general las propuestas de los diferentes proveedores participantes en el concurso de selección:

Proveedor 1.

Es una empresa que provee soluciones en el diseño de e-learning y universidades corporativas. Su propuesta incluye, para la primera etapa del proyecto (un año), lo siguiente:

- a. Definición del plan global de la estrategia e-learning
- b. Creación de una primera oferta educativa de 30 horas. Que atienda los temas prioritarios de las diversas áreas.
- c. Capacitación y *coaching* en Diseño Instruccional a equipos de producción de cursos *online*, internos (para área de construcción).
- d. Administración del campus LMS por parte del proveedor para 1,200 personas.

Proveedor 2.

Empresa dedicada a dar soluciones mediante la integración de tecnologías y desarrollo de aplicaciones para la optimización de procesos empresariales. Su propuesta incluye lo siguiente:

- a. Desarrollo del portal.

- b. Implementación del LMS Moodle.
- c. Integración de la información desde el LMS al ERP actual para el seguimiento de cursos y administración de los planes de capacitación.
- d. Reportes automatizados del acceso a la página Web, encuestas de satisfacción y productividad de cada una de las actividades.
- e. Herramienta de autoría de cursos para la elaboración de tutoriales de *software*.

Proveedor 3.

Empresa dedicada al desarrollo de soluciones de e-learning, o aprendizaje virtual, por medio de tecnología. En su propuesta incluye lo siguiente:

- a. Implementación y puesta en marcha de plataforma LMS Moodle en el servidor.
- b. Mantenimiento de la aplicación garantizando el correcto funcionamiento.
- c. Personalización de "look and feel" de la plataforma.
- d. Soporte y asistencia técnica en funciones básicas de la aplicación, tales como acceso de administradores a la aplicación y respaldos de información.

Esta empresa tiene como principal ventaja competitiva su propia herramienta de autoría de cursos, que se ofrece por un costo adicional de licenciamiento.

Proveedor 4.

Empresa líder de telecomunicaciones en México y sus subsidiarias ofrecen soluciones integrales en TI. En su propuesta incluye lo siguiente:

- a. Servicio integral de administración del LMS, costo mensual fijo por usuario.
- b. Consultoría externa en diferentes niveles para desarrollar un modelo de aprendizaje adecuado a la empresa.
- c. Outsourcing para el desarrollo de contenido, cuyo costo puede variar según las horas de cursos requeridas.

2.2. Análisis técnico y económico

Para el análisis técnico y económico se tomaron en cuenta las siguientes características, a fin de igualar la comparación entre los proveedores participantes:

- ◆ Considerando los costos por hora para el desarrollo de contenidos del proveedor 4, el cálculo se hizo por 30 horas de curso para que la comparación con las otras opciones fuera equitativa.
- ◆ El proveedor 3 proporciona el costo del licenciamiento de la herramienta de autoría de cursos (2 licencias). Siendo ésta una ventaja competitiva, se tomará en cuenta para igualar las ventajas de cada proveedor con fines comparativos.

Para tomar la mejor decisión, se realizó un análisis de cada propuesta, que comprende los siguientes puntos:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4
Plan Global de Estrategia de e-Learning	*		*	*
Administración del LMS	(1200 usuarios)			(400 usuarios)
Capación para la administración del LMS	*	*	*	
Implementación del LMS	*	*	*	*
Herramientas para la Generación de Contenidos.		*	*	
Capacitación para la construcción y Diseño de contenido.	*	*	*	
Desarrollo de oferta educativa	(30 horas)			(30 horas)
Desarrollo del Portal		*		
Costo anual (USD)	\$ 203,841.00	\$82,400.00	\$103,736.00	\$102,511.00

2.3. Probando la plataforma

Después de efectuar la evaluación de las cuatro opciones, se decidió realizar dos pruebas piloto de manera paralela, en la cual se probaran las dos posibles opciones.

La primera opción implica la creación del LMS del proveedor 2, añadiendo el uso de la herramienta de autoría del proveedor 3. Ya que la herramienta de autoría con la que cuenta el primero funciona únicamente para el desarrollo de tutoriales, se complementa perfectamente con la herramienta que ofrece el proveedor 3. Cuenta con la posibilidad de desarrollar contenidos conceptuales y simulación situacional, formando así contenidos completos.

La segunda alternativa comprende utilizar la solución integral que ofrece el proveedor 4, e incluye la administración del LMS y la organización de los cursos.

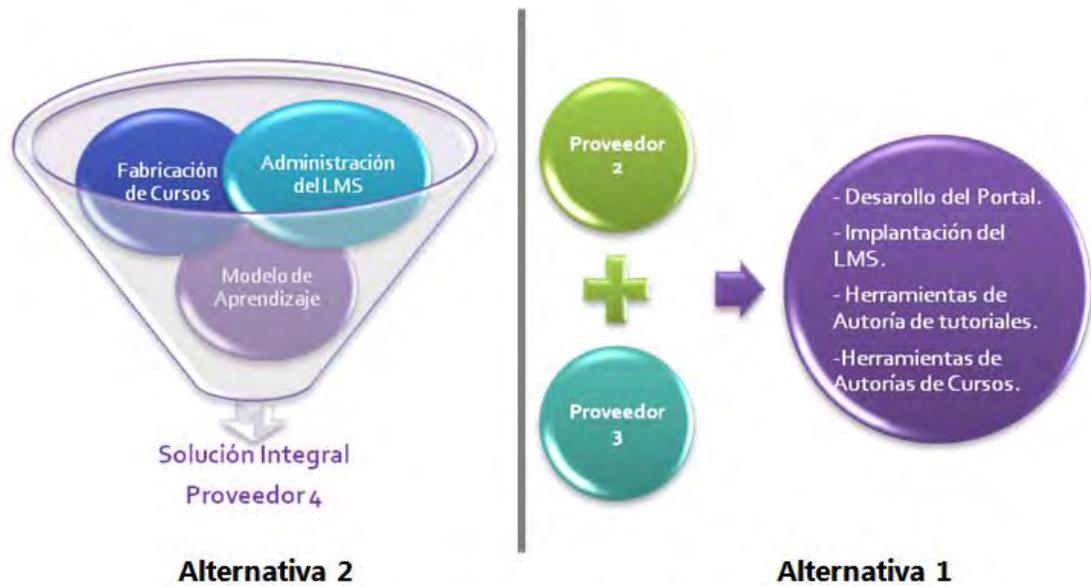


Fig. Alternativas de la Prueba

La prueba se realizó con los siguientes criterios:

- A 118 empleados se invitaron a participar en la prueba, haciendo 2 grupos de 59 que evaluarían las 2 alternativas.
- Se preparó el material para el curso que, posteriormente, se subiría a la plataforma.
- Para la opción 1 se utilizó la herramienta de autoría del proveedor 3. Se recibió apoyo desde 2 semanas previas para cargar el curso en la plataforma.
- En cuanto a la opción 2 se entregó el curso en *power-point* para su desarrollo e integración al LMS del proveedor 4.
- Se estableció un período de 10 días para que los empleados ingresaran y tomaran el curso.

Una vez finalizada la prueba, se obtuvieron los resultados que se muestran enseguida:

2.4. Toma de decisiones

Considerando uno de los principales factores: la compatibilidad con el ERP e Intranet, con los que actualmente se cuenta en la empresa. La opción 1 utiliza como LMS la plataforma Moodle que puede integrarse al ERP de la empresa, alimentado así la base de datos de capacitación de la empresa de proyectos IPC.

Además esta opción es la única que ofrece la construcción de un portal para el acceso al Sistema LMS. La consultora que realiza la implantación de la plataforma, ha trabajado inicialmente con la empresa, y tiene amplio conocimiento en el ERP de Oracle. Asimismo ofrece la posibilidad de actualizar la actual Intranet.

Por otro lado, la opción 2, no especifica el LMS que utiliza, y a que el servicio que provee es alojado en sus servidores. El consultor se encontraba fuera del país, lo cual dificultó mucho la atención a los usuarios, provocando un ingreso escaso a la prueba. Igualmente se tuvieron muchas fallas en el registro de los usuarios y sus calificaciones.

Después de las pruebas realizadas, se concluye que la opción 1 es la propuesta que se acerca más a las necesidades de la empresa, ya que permite una independencia en la administración del LMS. Al mismo tiempo, con la suma de la herramienta de autoría del proveedor 3, se complementa la gama de posibilidades para la generación de contenido. Otra cuestión determinante fue la adaptabilidad con el ERP Oracle y la Intranet. La propuesta adoptada tuvo un coste aproximado de \$ 115,000 USD.

2.5. Características del portal de acceso

La empresa de IPC se encuentra en una búsqueda permanente por brindar a sus clientes mejor servicio y atención; para ello requiere de un portal de última generación como punto único de acceso a la información de su organización, que le permita entre otras cosas, integrar sus sistemas para disminuir costos innecesarios; mantener la información de clientes, empleados, proveedores de manera centralizada y controlada; establecer procesos para el uso y administración de la información; manejar una organización orientada al servicio en tiempo real manteniendo su información segura como activos digitales; contar con una imagen corporativa, y facilitar a sus empleados la información adecuada en el lugar y momento apropiado para tomar decisiones eficientes en tiempo real.

La propuesta de valor por implementar, es una solución de negocios que incluye un portal como punto único de acceso a la información de la organización, un constructor de aplicaciones para ensamblar rápidamente sitios Web o microsítios, sin necesidad de desarrollar un código, un administrador de contenidos que entregue la información apropiada a la persona adecuada en el lugar y momento correcto. Una herramienta que integre fácilmente sus aplicaciones empresariales y tecnológicas, flujos de trabajo para establecer procesos de negocio y automatizarlos cuando ya existen.

Es además un potente buscador de contenidos que pondrá a disposición la información sin importar la fuente donde se encuentre; una herramienta de análisis para conocer el comportamiento tanto de los portales como de los usuarios que entran. De esta manera, la

empresa de IPC contará con una plataforma Web fortalecida que solucione diversas necesidades de negocio, brindando transparencia y eficiencia a la organización.

Los requerimientos a cumplir son:

- Arquitectura multisitio para la entrega del contenido.
- Facilidad de interactuar o integrar el administrador de contenidos Web.
- Integración de un buscador Web orientado a cualquier contenido.
- Integración de una herramienta de análisis de utilización y navegación.
- Proporcionar información personalizada tanto de manera implícita (comportamiento de la Web), como explícita (usuario registrado).
- Integración de Moodle-Webcenter.

2.5.1 Objetivo del portal

- Tener un punto único de acceso a la información de la organización
- Facilidad para la publicación de información
- Facilidad en la construcción de aplicativos para el portal
- Mayor productividad
- Acceso a la información en tiempo real
- Fácil administración
- Alta disponibilidad

En los escenarios requeridos, con base en los requerimientos definidos, se consideraron los siguientes ambientes:

- a. *Desarrollo* – Consiste en una capa de servidores destinados al desarrollo de la solución propuesta. En esta capa de servidores se instala un ambiente funcional de los productos a implementar en la solución final.

- b. *Producción* – Es la capa de servidores donde es montada la solución final, una vez que ha sido desarrollada (en ambiente de desarrollo) y sometida a pruebas de calidad. Es importante señalar que el ambiente de producción deberá estar disponible sólo para montar soluciones aprobadas y no es recomendable utilizarlo para la ejecución de pruebas de funcionalidad.

2.6. Arquitectura

2.6.1 Diseño conceptual

El diseño conceptual representa el conjunto de los módulos que integran la solución. Es una representación global del producto que realizará las funciones necesarias para dar servicio a los usuarios. Con base en lo anterior, se presenta el siguiente diagrama donde se muestran principalmente tres módulos; la funcionalidad de cada uno de estos módulos se describe a continuación:

- *Servidor Webcenter*: portal como punto único de acceso a la información de la organización; un constructor de aplicaciones para ensamblar rápidamente sitios Web o micrositios, sin necesidad de desarrollar código.

- *Servidor para el Gestor de Contenido Universal (por sus siglas en inglés UCM):* en este servidor estará alojado el administrador de contenidos; todos los recursos previamente escaneados serán almacenados en este servidor guardando la estructura lógica previamente definida; ésta mantendrá los recursos ordenados y disponibles para su consumo por parte de los usuarios.
- *Servidor de base de datos:* se encarga de dar soporte a la capa de datos del producto UCM que utiliza un esquema de base de datos para almacenar los metadatos de objetos creados en el administrador de contenidos.
- *UPK:* Oracle User Productivity Kit usa una arquitectura que proporciona un control de versiones de un documento, soporte en línea y trabajo sin conexión; además capacidad para acceder al servidor estando dentro de una WAN o en Internet, y capacidad para conectar el cliente con múltiples contenedores.
- *Moodle:* es un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), también conocido como Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o como Entorno de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE). Es una aplicación Web gratuita que los educadores pueden utilizar para crear sitios de aprendizaje efectivo en línea.



Descripciones.

Oracle Webcenter

Administra el contenido estructurado y no estructurado; recopila la información sin importar en qué fuente se encuentre; separa el formato del contenido y lo despliega. También funciona como un buzón de tareas y manejador de flujos de trabajo, e incluye un centro de comando basado en roles, además de una biblioteca de servicios esenciales.

El servidor que alojará al *Webcenter* cuenta con las siguientes características:

Ambiente de pruebas

- Nombre: 67
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit

- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Ambiente de Producción

- Nombre: 69
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Oracle Universal Content Management

Administra el contenido estructurado y no estructurado; recopila la información sin importar en qué fuente se encuentre; separa el formato del contenido y lo despliega. También funciona como un buzón de tareas y manejador de flujos de trabajo e incluye un centro de comando basado en roles, además de una biblioteca de servicios esenciales.

La consola de administración basada en roles, intuitiva y configurable permite a usuarios técnicos y de negocios manejar virtualmente todos sus contenidos y objetivos del portal a través de una interface integrada con los procesos de negocio. Los usuarios pueden compartir conocimiento y colaborar en cualquier tarea usando correo electrónico, aplicaciones de escritorio y espacios de trabajo basados en Web.

El administrador de contenido puede manejar texto, vídeo, imágenes, audio, contenido Web, sistemas legados o cualquier otro activo digital.

El administrador de contenido ayuda a las organizaciones a ser más eficientes al entregar la información apropiada, a la persona adecuada en algún lugar y momento correcto con procesos documentados y repetibles, permitiendo a los usuarios de negocio controlar y manejar el ciclo de vida del contenido sin importar la fuente donde se encuentre la información.

El administrador de contenido cuenta con flujos de trabajo para los procesos de negocio, así como un potente buscador. Asimismo tiene su propia consola de administración, permitiendo asignar derechos y permisos a los objetos y tipos de contenido; crear usuarios, roles, grupos y asignar niveles de acceso a los contenidos o documentos.

Es una herramienta Web de fácil uso que mejora la productividad de los portales, además de ser una sólida plataforma que define la seguridad de los contenidos a todo nivel, así como la seguridad de documentos, objetos y componentes que se encuentren en el repositorio. Permite programar el lanzamiento del contenido automático y la expiración del mismo, ahorrando tiempo y asegurando la entrega de la información en tiempo real.

Ambiente de pruebas

- Nombre: 67
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Ambiente de producción

- Nombre: 69 (141.197.138.96)
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits.

UPK

La herramienta Oracle User Productivity Kit (UPK) permite la creación de material de manera rápida, mediante el proceso de grabación. Éste puede ser integrado con diferentes productos de Oracle, así como productos de oficina como Microsoft office.

Usa una arquitectura que proporciona un control de versiones de un documento; soporte en línea y trabajando sin conexión; capacidad para acceder al servidor estando dentro de una WAN o en Internet, y capacidad para conectar el cliente con múltiples contenedores.

El servidor en donde se instalará UPK, cuenta con las siguientes características:

Ambiente de pruebas

- Nombre: 67
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit

- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Ambiente de producción

- Nombre: 68
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Moodle

Moodle es un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), también conocido como Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o como Entorno de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE). Es una aplicación Web gratuita que los educadores pueden utilizar para crear sitios de aprendizaje efectivo en línea.

Permiten escalar a grandes despliegues con cientos de miles de estudiantes; pero también puede ser utilizado en escuelas de educación infantil y primaria. Un sinnúmero de instituciones lo emplean como su plataforma para formación en línea, mientras que otras lo usan como apoyo a la formación presencial.

El servidor en donde se instalará Moodle, cuenta con las siguientes características:

Ambiente de pruebas

- Nombre: 67
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Ambiente de producción

- Nombre: 68
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Base de Datos Oracle 11g

La base de datos Oracle ofrece una solución de base de datos para aquellas implementaciones que requieren escalabilidad, confiabilidad y alto desempeño empresarial. Es líder en el mercado, dadas sus principales características:

- Estabilidad.
- Escalabilidad.
- Soporte multiplataforma.

Este servidor de base de datos funcionará como el repositorio principal de UCM, al crear para su funcionamiento un esquema de base de datos que permitirá mantener organizados los almacenes de datos. Con ello se pretende tener control absoluto de cada uno de los componentes y funciones de UCM.

El servidor en donde se instalará el servidor de base de datos Oracle, cuenta con las siguientes características:

Ambiente de pruebas

- Nombre: 67
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB
- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Ambiente de producción

- Nombre: 68
- Procesador: Intel® Xeon™ CPU 2.67GHz (16 CPUs)
- RAM: 32 GB
- Disco Duro: 280GB

- Tarjeta de red: 10Gbit
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition, Service Pack 2, 32 bits

Descripción	Software	Versión
Base de datos	Oracle Database	11gR2 (11.1.0.7.0)
Servidor de contenido	Oracle universal Content Management	11g (10.1.3.3.3)
Modulo Driver	Oracle UCM Commit Driver	11gR3
Administrador de Contenidos	UPK	3.6
Herramienta de entrenamiento	Moodle	1.9

Fig.Tabla de versiones del software a instalar

1.6.2. Diseño Físico

Con base en los requerimientos definidos por el cliente, se considera la siguiente estructura física:

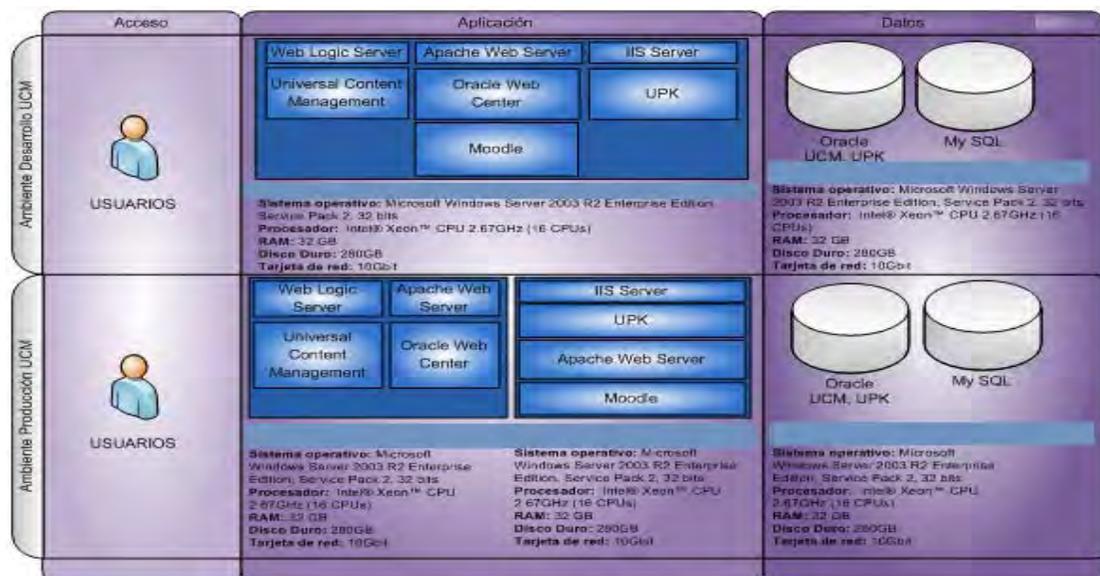


Fig. Diagrama Físico

En ella se muestran las distintas capas de la solución, al integrar en el mismo esquema las características más importantes de los sistemas que alojarán los distintos módulos de los aplicativos. La capa de acceso está compuesta por los medios que permiten el acceso a la información almacenada; en la capa de aplicación se encuentran el servidor que aloja los módulos del servidor de contenido y Webcenter. Finalmente la capa de datos se compone de los manejadores de base de datos que permiten almacenar y mantener accesibles los esquemas utilizados por las herramientas.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III. ELABORACIÓN DE CONTENIDO

Cuando nos referimos a e-learning siempre se habla de las posibilidades que ofrece Internet para su desarrollo; de la importancia de las herramientas 2.0, y la conveniencia de su empleo. De igual manera de la facilidad de acceso que esta forma de aprendizaje ofrece; de su capacidad de conectar personas, etc. Pero no nos debemos olvidar de algo que es fundamental: los contenidos de la formación que queremos impartir. Todas las bondades que ofrece el e-learning pueden quedar oscurecidas si nuestro alumno no tiene acceso a unos contenidos expuestos de forma adecuada.

Sin querer entrar en un debate de comparaciones, y sólo como explicación rápida. A mi parecer, el buen uso de una herramienta de autor sustituye la figura del profesor en la enseñanza presencial.

3.1 Modelo de aprendizaje. Análisis técnico y económico

Cuando se utilizan las tecnologías de la Web 2.0 en el contexto de aprendizaje, se da un proceso de descubrimiento del conocimiento. Adicionalmente a esta corriente educativa, la estructura no lineal se convierte en un medio eficaz para que los estudiantes construyan sus propias representaciones del conocimiento. El usuario tiene el control de los enlaces y darle secuencia al contenido.

Los medios audiovisuales se utilizan tanto para diseñar ambientes de aprendizaje y contextos reales o auténticos para la solución de problemas, como para mejorar la presentación de contenidos que forman los cursos.

La red ofrece variadas herramientas de comunicación que soportan la creación de comunidades de aprendizaje. Los medios de comunicación sincrónica como la videoconferencia, el *chat* y los tableros electrónicos facilitan la conversación y colaboración. La comunicación asincrónica, a través de cartelera y correo electrónico, permite que los estudiantes reflexionen, lo que resulta esencial para la construcción del conocimiento.

Un proceso fundamental de la enseñanza y el aprendizaje en el e-learning son los principios de la teoría constructivista.

“El constructivismo es un paradigma que surge a partir de los años ochenta como reacción a los enfoques tradicionales y conductuales que abordaban los procesos de enseñanza y aprendizaje en sus diferentes niveles formativos. Estos enfoques enfatizan los objetivos de enseñanza, el producto logrado, la planificación normativa y la visión del docente como protagonista del proceso. Actualmente se complementan con otros enfoques más actuales” (Taboada, Bonilla, 2013).

En relación con la educación virtual, ésta es una modalidad educativa mediada por las tecnologías de la información y la comunicación: las TIC. A través de esta forma de enseñanza se puede estudiar desde cualquier lugar y con la presencia de un tutor personal. Los usuarios adquieren destrezas y conocimientos a través de la red, con su propio ritmo de aprendizaje y distribuyendo su propio tiempo, lo que convierte al alumno en un autodidacta.

La educación por medio de la red presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo. Es un sistema abierto guiado por el interés, iniciado por el aprendiz intelectual y conceptualmente provocador. El

estudiante busca por él mismo el conocimiento aplicando el método investigativo. Los compañeros, la observación, su propia experiencia, sus sentidos y el proceso de reflexión, son sus mejores apoyos y la principal garantía para participar activamente en los espacios de intercambio de ideas y conocimientos.

El modelo propuesto a continuación, ayuda a garantizar que el aprendizaje sea eficaz; está basado en el constructivismo, así como en la herramienta de autoría que utiliza el tipo Rapid Learning. Este último hace referencia a la forma de producir contenidos que permite obtenerlos en unos tiempos mucho más reducidos que los que se obtienen habitualmente con herramientas de autor; resulta una producción que se deja en manos de los expertos en las materias, los cuales entregan un producto listo para subir a la plataforma.

Evidentemente es un planteamiento que nació de la formación corporativa, con objeto de abaratar costes de producción y responder, de forma rápida, a las necesidades de reciclaje y actualización de conocimientos que se plantean en las organizaciones. Lo anterior crea así un modelo de aprendizaje que permite acelerar la instauración de los cursos y su desarrollo, al dar una estructura repetible a seguir.



Fig. Modelo de Aprendizaje

1. *Definir objetivos.* Definir cuáles son los objetivos de aprendizaje del curso, utilizando verbos en infinitivo que ayuden a expresar los conocimientos y habilidades que el alumno va a adquirir al finalizar el curso.
2. *Relacionar conocimientos previos.* Se refiere al hecho de hacer una analogía o referencia a un concepto que se relacione con el contenido que se transmitirá.
3. *Direccionar contenido.* Deben cumplirse los objetivos planteados al principio del curso, mediante el desarrollo claro y consistente del curso.
4. *Ejemplificar.* Utilizar ejemplos que apliquen a sus actividades del día a día, de manera que puedan retener más fácilmente los conceptos y aplicarlos.

5. *Resumir.* Al finalizar el curso deben presentarse al alumno los conceptos más importantes.
6. *Evaluar.* En lo que se refiere a la evaluación del alumno, se deben realizar ejercicios a lo largo del curso; esto para poner a prueba la retención de conocimiento y reforzar los conceptos que no han sido entendidos del todo.

Después de definir el Modelo de Aprendizaje, esta información se utiliza para la construcción de una estructura general que llamamos "guión" de un curso. Consiste en un documento en el cual se reflejan todos los elementos que aparecerán en el curso multimedia.

El guión de un curso es la forma de ayudar a los expertos creadores de contenido, con el que se les brinda un formato con estructura general de lo que debe contener esencialmente un curso.



Fig. Guión de cursos

3.2. Programa de avance a 2 años

Para elaborar el programa del diseño y creación de cursos a 2 años, se identificaron las competencias genéricas y técnicas para cada uno de los colegios (Ingeniería, Procuración y Construcción), esto con ayuda de un DNC (Diagnóstico de Necesidades de Capacitación). Enseguida se muestran algunas de las competencias correspondientes a cada colegio:



Fig. Competencias Genéricas



Fig. Competencias Técnicas por disciplina.

A partir del empleo de los resultados obtenidos del DNC, se establece la estructura para la producción de cursos basados en el modelo de aprendizaje mencionado anteriormente. Este programa de producción de cursos permite visualizar la meta por cumplir en la creación y publicación de los cursos, los cuales contribuirán con el fortalecimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes de los empleados de la organización.

A continuación se muestra el programa de producción de cursos a dos años:

Colegios	2010					2011												2012											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tronco Común	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Competencias Básicas	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
Aseguramiento de Calidad	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ingeniería	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	4	3	4	1	6	3	6	1	4	6	6	6	5	2	4	3
Procuración	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	1	1	3	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	2	2	1	5	3
Construcción	0	0	4	6	4	2	3	3	5	5	4	3	4	0	1	1	3	2	2	2	6	1	0	1	0	0	1	0	0
Áreas de Soporte	0	0	0	0	0	5	4	3	1	2	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	2	2	0	1	0	2	0	0
Total de Cursos por Gerencia	4	5	5	6	5	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6
Total de cursos al año	25					96												105											

Fecha de Lanzamiento de la Universidad Virtual.

Fig. Programa de Producción de Cursos

3.3. Proceso de producción de cursos

La definición de un proceso general para la producción de un curso, permite tener un estándar que funcione como guía para el equipo. Dado que cada empresa es diferente, al igual que sus necesidades, lo que presento a continuación es sólo una propuesta que puede tomarse como punto de partida para desarrollar su propio proceso.

I. Entrega del material: El experto de contenido entrega un material para su primera revisión. En ésta se verifica si el material cuenta o no cuenta con la estructura necesaria para iniciar la producción del guión. De lo contrario requerirá pasar por un proceso de diseño instruccional.

II. Diseño instruccional: En caso de que el material no posea la estructura necesaria, el diseñador instruccional será quien enriquezca y pulga el material para que éste cumpla con la estructura requerida.

III. Detección de material multimedia: En esta revisión se identifican las imágenes, animaciones, audio y vídeo que requiere el material entregado. Esta actividad incluye material en el guión que otorga una parte interactiva y creativa al material.

IV. Producción del curso: En este punto se carga el material en la herramienta de autoría, integrando los recursos multimedia.

V. Revisiones: Se proponen tres revisiones: la primera realizada por el equipo asignado a la producción de curso; la segunda por un elemento que no haya participado directamente en la creación del curso, a fin de evitar que lleguen a la autor errores gramaticales y ortográficos. Finalmente, una vez que se ha pulido el curso, se entrega al autor para

que revise a detalle y haga comentarios de mejora y dé su visto bueno para la publicación.

VI. Publicación del curso: El administrador de la plataforma, desde la herramienta de autoría, genera el curso en formato SCORM, verificando que cuente con la configuración necesaria para ser cargado en el LMS. Posteriormente, carga el curso en Moodle y se asignan los usuarios que podrán ingresar al curso, según su codificación.

VII. Difusión del curso: Sin duda la motivación es un elemento fundamental para el éxito de la implantación del sistema LMS. Por lo tanto es necesario tener una estrategia de difusión de los cursos, ya sea a través de boletines que impulsen a los empleados a ingresar y tomar el curso, o dar reconocimientos por tomar cierto número de cursos, son ideas que pueden utilizarse para lograr el interés en los empleados.

VIII. Retroalimentación: Debemos dar la debida importancia al seguimiento y solución de diferentes inquietudes de los usuarios; de esa manera obtendremos una mejora continua en los cursos y la satisfacción del usuario que deseará seguir utilizando la plataforma.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN

4.1 Creando cultura en la empresa

La cultura en general y particularmente de una organización, reúne creencias y valores que comparten los miembros de la empresa. Ésta puede afectar la forma en que las personas interpretan las circunstancias e, incluso, influir en sus esquemas para organizar y retener información. En este camino, la educación se convierte en la base de la cultura organizacional y el sentido productivo de los empleados; por tal motivo encontrar un mayor grado de satisfacción personal y profesional son consecuencia de un alto nivel de aprendizaje, que permita adquirir conocimientos, habilidades y formas de comportamiento adecuados a las demandas sociales.

Una de esas demandas se refiere a la educación virtual, cuyas características tales como la interactividad, aprendizaje activo, simulación de casos, demostración de ejemplos e integración de un ambiente virtual, son fundamentales para la aceptación del personal que integra la organización.

Para convertirse en una oferta real y competitiva en el mercado, hoy el mundo de los negocios se mueve de forma tal que explorar nuevas habilidades y expandir nuestro conocimiento es parte fundamental para las empresas. Ahora, no sólo es más fácil adquirir nuevo conocimiento, sino además es mucho más económico que hace años. En el presente, con la incorporación de las TIC disponibles y gracias a un personal más apto, competente y capacitado, se puede consultar en cualquier momento o lugar, ampliando al mismo tiempo el conocimiento y las nuevas oportunidades para conseguir los objetivos de la empresa y aumentar en consecuencia la productividad.

4.2. Evaluación del personal

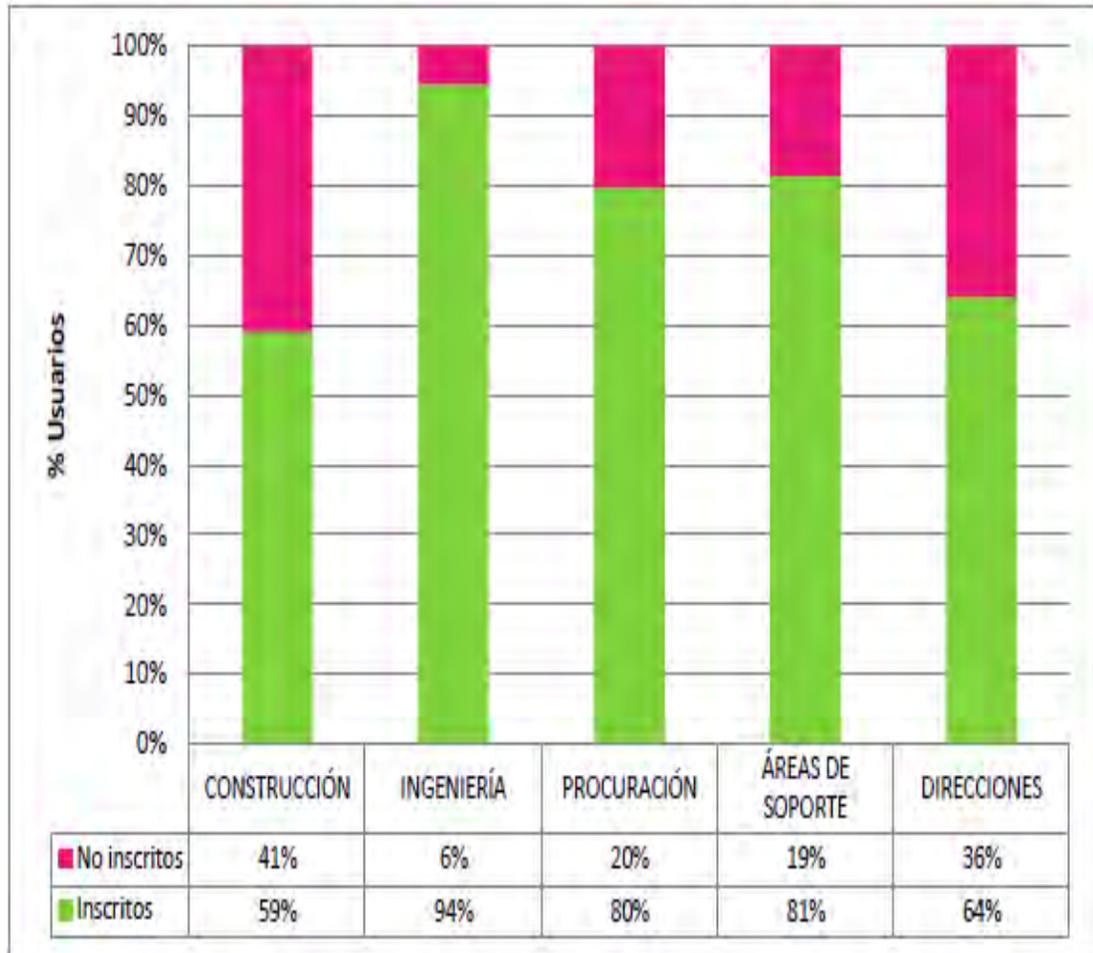
El número de personas inscritas en la plataforma LMS del sistema LMS fue medido considerando a aquellos usuarios que han tomado su primer curso de manera probatoria en el sistema (calificación > 80). En la gráfica se muestra cómo en todos los casos, más del 50% de los empleados ha ingresado al sistema LMS.



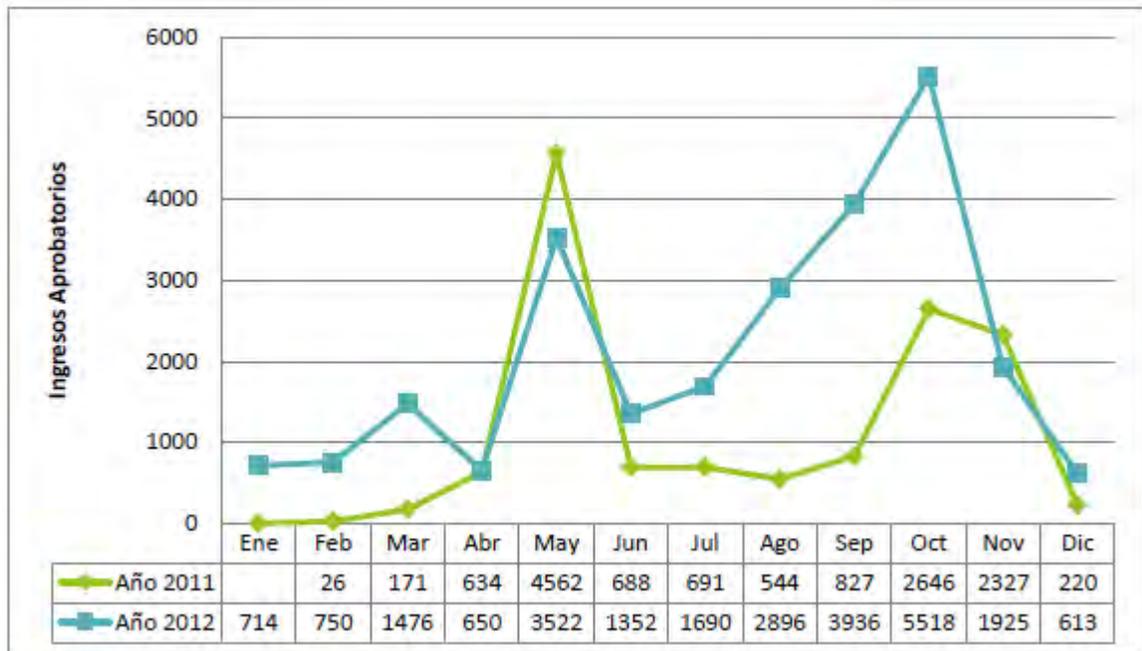
Fig. Personal Capacitado

El total de porcentaje de usuarios inscritos alcanzado hasta ahora, es de 81.5%.

Del total de usuarios inscritos:

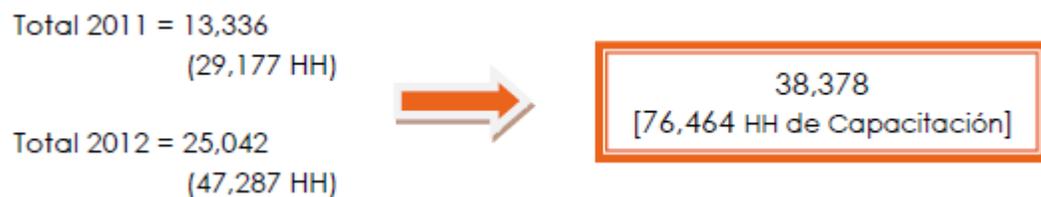


En lo que se refiere a ingresos aprobatorios a cursos, el comportamiento es muy similar para ambos periodos, siendo en 2012 mayores. Los picos observados en mayo y octubre, se deben a que son fechas en las que los empleados se capacitan en el sistema de calidad, medio ambiente y seguridad, a fin de mantener en la empresa las certificaciones correspondientes.

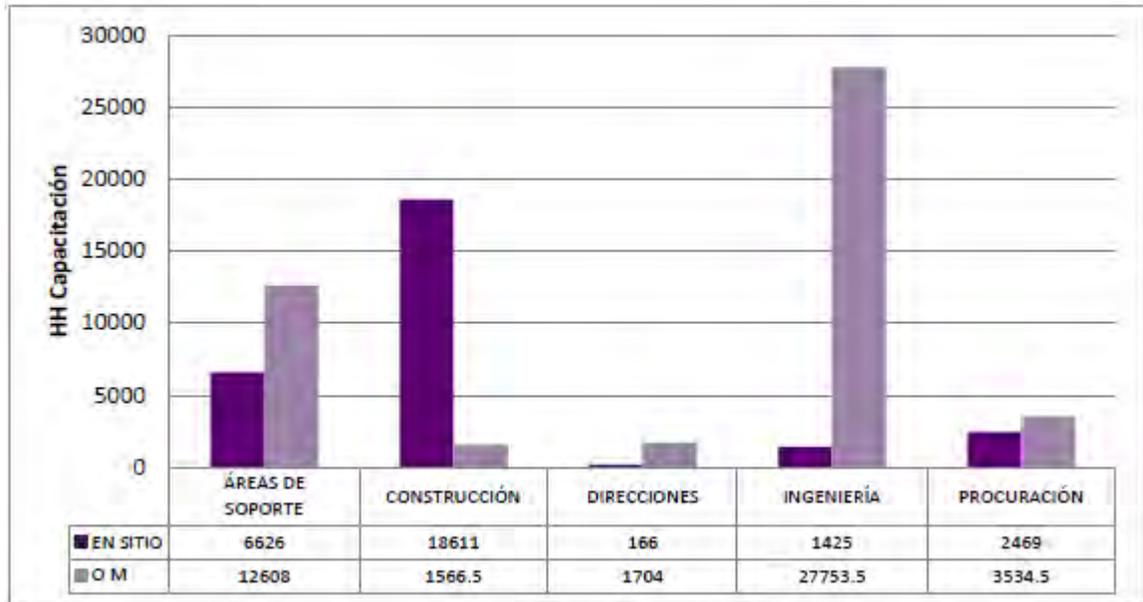


Uno de los factores que contribuyó al incremento de ingresos en 2012, fue la implementación de promociones, en las que se motivaba a los usuarios a participar en trivias, en torno al contenido de algunos de los cursos nuevos que se publican cada mes.

El total de ingresos aprobatorios fue el siguiente:



En cuanto a horas-hombre (HH) de capacitación impartida, se distribuyen como se muestra a continuación:



Teniendo como resultado un total de 29,297 HH impartidas de capacitación al personal ubicado en sitio y 47,167 HH a personal situado en oficina matriz. En suma se impartieron en la empresa 76,464 HH de capacitación, durante el periodo comprendido de febrero 2011 a diciembre 2012.

4.3. Ahorro en costos de capacitación

Entre las principales ventajas asociadas a la capacitación e-learning destacan los aspectos que ya habían sido mencionados, tales como el ahorro de traslados y uso de horas laborales con fines de capacitación.

A continuación se presenta el cálculo del costo para la impartición tanto de la capacitación presencial y virtual, como el ahorro obtenido con esta última modalidad.

Cálculo Costo por Hora de Curso

Costo Mensual por 9 cursos de 1 Hora:

	Costo Mensual		Unidad	Total
Renta Lugar	\$ 600 MXN/m2	X	13.5 m2	\$ 8,100 MXN
Computadora	\$ 3,700 MXN	X	6	\$ 22,200 MXN
Nómina	\$ 255 MXN/HH	X	1080 HH	\$ 274,968 MXN
Licencia Shift	\$ 1,000 USD	X	5	\$ 63,500 MXN
			TOTAL =	\$ 368,768 MXN
			TOTAL =	\$ 29,037 USD
Costo por Hora de Curso:			TOTAL =	\$ 40,974 MXN
			TOTAL =	\$ 3,226 USD
			Costo Plataforma	23 USD
				\$ 3,249 USD

Tipo de cambio \$ 12.70 MXN/USD

Las HH de capacitación impartida a través del sistema L MS se distribuyeron de la siguiente manera:

En sitio	29,297	
OM	47,167	
TOTAL	<u>76464</u>	HH de Capacitación

El costo por instructor para impartir las mismas horas de capacitación en la modalidad presencial, sería:

En Sitio:
 $\frac{29297}{30}$ HH = 977 HH Instructor a \$ 2,250 MXN/HH de Honorarios + gastos
 personas x gpo

Honorarios más Gastos Instructor Horas de Capacitación impartidas en Sitio = \$2,197,275 MXN

En OM:
 $\frac{47167}{30}$ HH = 1572 HH Instructor a \$1,000 MXN/HH de Honorarios

Honorarios más Gastos Instructor Horas de Capacitación impartidas en OM = \$1,572,217 MXN

Total por instructor = \$ 3, 769,492 MXN

Total por instructor = \$ 269,810 USD

Costos por el uso de horas laborales utilizadas en capacitación presencial y que representa un costo para la empresa:

\$ 20 USD/ HH X 76464 = \$ 1, 529, 270 USD

Costo total capacitación modalidad presencial:

Costo HH Laborables =	\$	1,529,270	
HH Instructor + Gastos =	\$	296,810	USD
	\$	1,826,080	USD

Costo por Capacitación Virtual

Costo por producir 204 cursos (585.5 Horas de Capacitación):

$$\begin{array}{rcl} 586 \text{ HH Cursos} \times \$ 3,226 \text{ USD} & = & \$ 1,889,008 \\ \text{Vigencia de cada curso (años)} & = & 5 \\ & & \$ 377,802 \end{array}$$

El uso de horas laborales en capacitación con la modalidad virtual de un empleado, es a proximadamente 25% de su tiempo laboral, por lo tanto:

$$\begin{array}{rcl} 76464 \times 25\% & = & 19116 \text{ HH} \\ \$ 20 \text{ USD/HH} \times 19116 & = & 382318 \text{ USD} \end{array}$$

Costo Total Capacitación Modalidad Presencial:

$$\begin{array}{rcl} \text{Elaboración de Cursos} & = & \$ 377,802 \text{ USD} \\ \text{Costo HH Laborables} & = & \$ 382,318 \text{ USD} \\ & & \mathbf{\$ 760,119 \text{ USD}} \end{array}$$

Cálculo de Ahorro:

$$\begin{array}{rcl} \text{Costo Presencial} & - & \text{Costo Virtual} \\ \$ 1,826,080 & - & \$ 760,119 \end{array}$$

$$\mathbf{\$ 1,065,961 \text{ USD}}$$

4.4. Resultados de la capacitación del personal

A continuación se muestran aquellos indicadores en los que existe un impacto por la creciente capacitación, a través de la aplicación de la modalidad e-learning.

	2010	2011	% Mejora
Encuesta Cliente Externo			
Cumplimiento del Sistema de Calidad	8.76	9.7	↑ 11%
Calidad de Procuración	8.81	9.9	↑ 12%
Seguridad	8.7	8.8	↑ 1%
Capacidad Técnica	8.69	8.8	↑ 1%
Costos de los retrabajos en Proyectos IPC			
Impacto en Costo de Retrabajos (MXN)	\$ 8,506,400.00	\$ 7,266,400.00	↓ 15%
Cambios de Diseño por año	518	418	↓ 2500 HH*

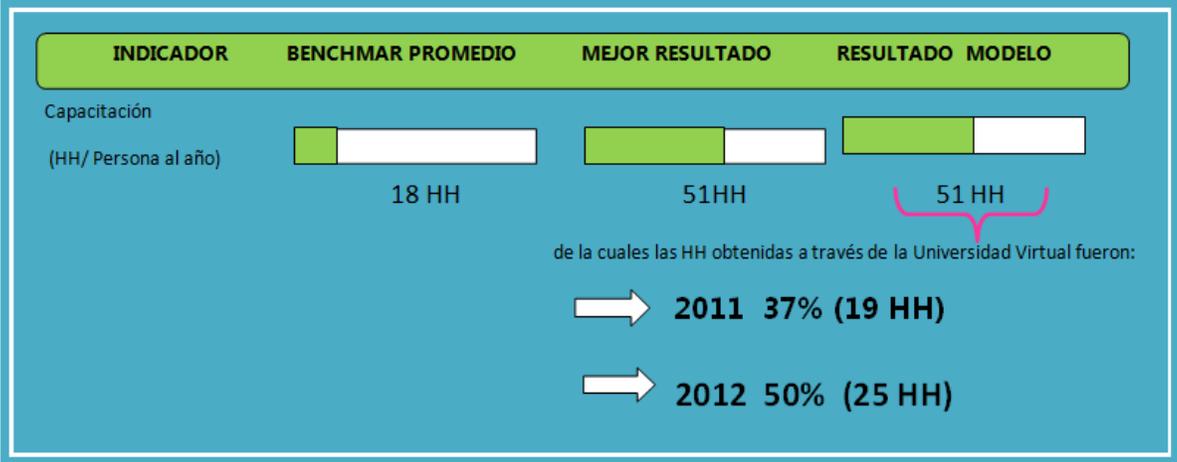
*Considerando 25HH por cambios de Diseño

Se tomaron en cuenta estos indicadores debido a que la temática de los cursos impartidos impacta de forma directa o indirecta al capacitar a los empleados. Además de que a través de la universidad la difusión de ese conocimiento se puede permear de modo mucho más rápido y a una mayor población, ya sea que se encuentre en el sitio del proyecto o realizando la ingeniería en oficina matriz. De los resultados que se muestran para cambios de diseño, éstos tienen impacto tanto en tiempo como en costo, requiriendo por cada cambio de 25 a 30 HH promedio.

En cuanto a los resultados de la encuesta de clima laboral, en la medición de alineación es estratégica, la cual incluye conocimiento de valores, visión compartida y enfoque al cliente, se incrementó a una calificación de 89.89 en 2010 a 90.7 en 2012. Estos temas se difundieron en algunos de los cursos de tronco común.

De acuerdo con una encuesta (Benchmarking) realizada en el 2010, en el que participaron empresas como FEMSA, CEMEX, ICA Fluor, Nokia, BOSCH, entre otras, las HH de capacitación promedio es de 18, siendo el resultado más alto obtenido de 51 HH. Para el 2011 y 2012 las

HH/persona al año promedio, fueron el valor más alto (51 HH). La aplicación de este modelo contribuyó a alcanzar esta meta, ya que de esas 51 horas de capacitación en el 2011, 19 fueron obtenidas a través del uso del Sistema LMS. Es decir, un 37% de la capacitación recibida por los empleados, proviene de este sistema. Y para 2012 llegó a ser el 50% de las HH de capacitación, lo cual nos habla de la rápida aceptación del sistema.



CONCLUSIONES

La implantación de un sistema LMS en una empresa de ejecución de proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC), es un plan que requiere de la participación de varios niveles y disciplinas de la empresa. Es de vital importancia el interés y participación de la alta dirección, ya que la inversión inicial es fuerte, así que contar con un patrocinador será necesario para tener un punto de partida sólido.

Por su parte el departamento de recursos humanos deberá trabajar de la mano con el área de tecnologías de información, ya que la primera requiere de la asesoría para adquirir la plataforma adecuada. La elección de la misma debe ser estudiada de forma premenorizada, dado que un cambio de plataforma a futuro puede resultar muy complicado, al traer consigo pérdida de información y ausencia de la herramienta durante un tiempo valioso.

La participación de las diferentes áreas de la empresa en la elaboración de guiones, deberá lograrse a través de la motivación de los autores. Si no hay contribución de los expertos, tampoco habrá transmisión de conocimientos. Algunas formas de atraer a los expertos es dando reconocimientos o puntos en la evaluación de desempeño. No debemos olvidar que los expertos, al ser nuestros especialistas, en muchas ocasiones contarán con poco tiempo para la realización de esta valiosa tarea, por lo que el apoyo que pueda darle un diseñador instruccional puede ser la diferencia en el número de guiones enviados a producción.

La definición de la estructura de un sistema LMS corporativo puede establecerse respecto a diferentes criterios. Para el presente modelo se consideró una estructura basada en el organigrama de la empresa. Esto facilita al usuario la identificación de los cursos que le corresponde de acuerdo con su nivel y puesto.

Se deberán definir diferentes fases para implantación de un sistema de gestión del aprendizaje. En la primera fase se logrará producir un amplio catálogo de cursos, de manera que se logre contar con la suficiente oferta educativa; ello para que en una segunda o tercera fase se puedan poner en marcha planes de estudio personalizados.

En general, comparando la capacitación virtual con la capacitación tradicional en la modalidad presencial, el ahorro fue de 1,065 961 USD. El ahorro por el uso de capacitación virtual para acceso a sitios remotos, se presenta principalmente por la ausencia de traslados y viáticos, además de solucionar la problemática que normalmente se da en cuanto a la dificultad para formar grupos de 20 o 30 personas en sitio.

Comparando con las mejores prácticas, el modelo de capacitación virtual contribuyó en el último año con un 50% a la obtención de 51 HH de capacitación, demostrando con ello la rápida aceptación del sistema.

Las competencias básicas que se fortalecieron a través de los cursos en el sistema LMS fueron: visión de negocio, visión financiera y orientación a resultados, liderazgo, relaciones interpersonales, orientación al cliente,

trabajo en equipo, apertura al cambio y creatividad, negociación y administración de riesgos.

En lo referente a la eliminación de retrabajos para la ejecución exitosa de proyectos I PC, hay una disminución del 15% en costo de estos; mientras en los cambios de diseño por año, un ahorro de 2500 HH. En el 2012 hubo un ahorro de 2500 HH por este concepto, que repercute de manera positiva en la ejecución en tiempo de los programas de trabajo. Aunque cuando en un inicio el implementar un sistema virtual de capacitación puede parecer una lucha contra corriente.

Como responsables de proyectos de esta índole nos enfrentaremos a elementos como la resistencia natural al cambio, lo cual es comprensible a la ser una empresa en la que interactúan diversas generaciones, donde algunas de ellas quizás no estén tan relacionadas con el uso de las tecnologías de la información en la capacitación. Sin embargo, no debemos desistir del uso de estas herramientas, ya que finalmente la tecnología no se alcanzará, así que debemos estar preparados para ello.

Después de dos años de uso del sistema, se percibe mucha mayor aceptación, de manera que las llamadas o correos de los usuarios relacionados a problemas técnicos se han visto reducidas en gran medida.

En definitiva, el servicio al cliente fue una de las competencias que sirvió para ganar la confianza de los usuarios y su referencia. En la actualidad la empresa sigue creciendo y mejorando su rentabilidad, contribuyendo significativamente a este logro la plataforma LMS, junto

con la implantación de tecnologías de vanguardia, mejora de procesos y aumento de la velocidad de respuesta al cliente.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Launching and Managing an E-Learning Corporate Virtual University. Learning Management". Colloquium. USA, 2008. Traducido por Cassandra A. Ortiz León.
2. Bernárdez, Mariano (2007). *Diseño, producción e implementación de e-Learning. Metodología, herramientas y modelos*. AuthorHouse. Indiana, EE.UU.
3. Ryan Watkins(2005). "The Role of e-Learning in Corporate Universities". SN, pág. 77. Washington, DC. Traducción de Cassandra A. Ortiz León.
4. <http://www.scielo.org.co/scielo.php>
5. Roldán D., Buendía, F., Ejarque, E., García, P., Hervás, A., Martín J., Santos O., Oltra J. *Gestión de Proyectos de e-Learning*. A lafaomega Grupo Editor. México, 2010.
6. Geiman, Diane. A Learning Management System. Consultado en https://www.aca.org/fileupload/177/ahaidar/1_Geiman.pdf. Fecha de consulta: 21 Diciembre de 2013. Traducción de Cassandra A. Ortiz León.
7. Carlos A. & Jiménez, B. "Uso de un sistema de administración del aprendizaje libre como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones públicas de educación superior". *Revista Avances en Sistemas e Informática*, Vol.6 No. 2, Septiembre de 2009, Medellín ISSN 16577663
8. Claren A. "Procedimientos para seleccionar un LMS".SN. Jul 14, 2012.México.
9. Sarmiento, Ranagato. *E-Learning sin límites*. SN.Buenos Aires, Argentina.2010.
10. Roldán, David. *Moddle vs. Sakai: Integración de Servicios y aplicaciones*. Editorial Creaciones. Madrid, 2010.
11. www.Moodle.org. Fecha de consulta: Diciembre de 2013.
12. www.capterra.com. Fecha de consulta: Enero de 2014.
13. Karrer, Tony(2007). "Understanding e-Learning 2.0". <http://www.astd.org>. Fecha de consulta: Febrero 2014. Traducción de Cassandra A. Ortiz León.