



Modelo de empresa de base tecnológica en instituciones de educación superior ecuatorianas. Caso de estudio: Facultad de Ciencias Informáticas ULEAM

Juan Carlos Sendón Varela¹

¹Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Vía San Mateo, Km 1.5 Manta, Ecuador

¹juan.sendon@live.uleam.edu.ec,

RESUMEN

En este trabajo se presenta un modelo para la creación de una empresa de mantenimiento de hardware y software (EBT-HS). Caso de estudio: Facultad de Ciencias Informáticas se diseñó con el objetivo de proporcionar tal servicio a la universidad y comunidad en general. Además de contribuir al marco teórico de la ciencia con un modelo general de creación de empresas universitarias de base tecnológica. En el diseño se revisó el marco legal correspondiente y las características generales que debe tener una empresa pública, que brinde servicios informáticos y que se acople a las particularidades propias de las empresas universitarias de base tecnológica conocidas comúnmente como spin off. Esta investigación fomenta el enriquecimiento del proceso formativo en la Facultad, con más prácticas o trabajos de campo ligados inicialmente a las competencias relacionadas con el emprendimiento y el soporte técnico, al tiempo de fortalecer el vínculo de la carrera profesional con la colectividad.

PALABRAS CLAVES: Empresa Pública, empresas de base tecnológica, spin-off, EBT-HS

ABSTRACT

In this paper we present a model model for creating a maintenance company hardware and software (EBT-HS). Case Study: Faculty of Computer Science "was designed with the objective of providing such service to the university and community. Besides contributing to the theoretical framework of science with a general model of creation of university technology companies. In designing the appropriate legal framework and general characteristics required of a public company that provides software and services that fits the characteristics of university technology-based companies commonly known as spin off characteristics were reviewed. This research promotes the enrichment of the learning process at the Faculty, with more practical or field initially linked to skills related to entrepreneurship and technical support, while strengthening the bond of professional career with the community.

KEYWORDS: Public Company, technology-based companies, spin-off, EBT-HS

1. INTRODUCCIÓN

El paradigma económico vigente basado en la inteligencia, el surgimiento de un nuevo modo de producción del conocimiento y el aumento en la interacción entre las universidades, empresas y gobierno [1, 2, 3], integran algunos de los aspectos que han contribuido al aumento del interés de investigadores y gobierno por las actividades emprendedoras que se desarrollan en las instituciones académicas y de investigación, especialmente por la creación de empresas fundamentadas en resultados de investigación y desarrollo, mejor conocidas como empresas de base tecnológica (EBT) o más específicamente spin-offs académicas [4, 5].

La universidad emprendedora presenta una visión más “empresarial”, flexible, con capacidad de adaptarse a cambios y creadora para satisfacer las necesidades presentes de la comunidad y para predecir el



futuro ofreciendo nuevas líneas de estudio, nuevas áreas de investigación y una más profunda vinculación con la sociedad [6, 7].

En su mencionada tesis doctoral [8] destaca el artículo “Momentos críticos en el desarrollo de las empresas universitarias spin off de alta tecnología” de [9] por ofrecer una propuesta usando una perspectiva evolutiva, en la cual no sólo proponen una serie de etapas del proceso, sino que, además, incluyen niveles o etapas de metamorfosis; por tal motivo, actualmente este modelo se ha convertido en una referencia fundamental para el estudio de las spin-off. En el modelo anterior, los autores sugieren que, para pasar de una etapa a otra, los spines offs deben superar exitosamente cuatro situaciones coyunturales, a saber: el reconocimiento de una oportunidad, el compromiso emprendedor; la credibilidad y sostenibilidad.

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un modelo para la creación de empresas de base tecnológica (EBT) en instituciones de educación superior (IES) en Ecuador. Para lo anterior, se realiza un análisis desde el punto de vista conceptual, entrando en los principales aspectos relacionado con el tema y enfocándose en casos de éxito de otras IES que, por medio de una revisión bibliográfica, enfocada a establecer una comparación que permita emitir criterios de valor sobre las buenas prácticas y las necesidades, en materia de creación de estos tipos de empresas en nuestro entorno.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación, de tipo aplicada con detalles descriptivos, se explica y propone un modelo para la creación de una empresa de mantenimiento de hardware y software, su ámbito educativo y las bases tecnológicas de su funcionamiento. Se siguieron dos métodos de investigación: el empírico, que se basa en el hecho, la observación, la medición; y el método teórico, donde se puede encontrar el problemas e hipótesis.

En el proceso de recolección de datos para el levantamiento de la información necesaria se escogió una muestra de 50 docentes de la facultad de ciencias informáticas (FACCI) de la ULEAM. El muestreo es no probabilístico y de selección experta, donde actúa como experto el investigador.

En el mismo, se utilizan técnicas e instrumentos de recolección de datos, como son: observación, recopilación de documentos, entrevista, encuesta y prueba piloto del modelo propuesto.

Conjugando la revisión bibliográfica y los resultados de las encuestas y los demás mecanismos de recolección de datos, se diseñó un modelo para la creación de empresas de base tecnológica (EBT), en la FACCI.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis de la encuesta dirigida a docentes de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, en calidad de potenciales emprendedores, además de la bibliografía investigada, se pudo obtener información de campo de factores que influyen en la creación de empresas universitarias de base tecnológica (EBT), con la finalidad de identificar los componentes que permitan proponer un modelo para la creación de una empresa de mantenimiento de hardware y software.

De acuerdo al resultado de la encuesta anterior, el 96 % de los encuestados considera que el uso de la tecnología debe ir de la mano con la denominada sociedad del conocimiento, lo cual tiene mucho sentido si se considera la naciente cantidad de herramientas informáticas para procesar y luego intentar comprender la ingente cantidad de información que se genera. En el caso de una empresa de mantenimiento de hardware y software tal situación no es diferente. Además, el 88 % de los encuestados no tenía referencia de lo que es una empresa universitaria de base tecnológica, aunque sí dicen comprender en buena medida el concepto de empresa. A pesar de ello un 12 % si ha tenido referencias del término. Las pocas referencias tienen sentido si se considera que existen escasas referencias de experiencias en EBT por parte de las universidades ecuatorianas.



DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none">1. Las barreras financieras suelen ser el factor que más se aduce para justificar la escasez de <u>EBT</u> en Universidades.2. Una barrera cultural muy notable es la débil cultura emprendedora nacional3. Insuficiencia de fondos para financiar las primeras etapas de desarrollo de las empresas universitarias de base tecnológica.4. Limitados fondos propios del personal académico para invertir y la ausencia de incentivos.5. La universidad ofrece una experiencia en marketing, producción, finanzas, menos rico del que existe en una empresa comercial.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none">1. Débil vínculo entre la actividad investigadora y el sector empresarial.2. Leyes que obstaculizan la creación de una nueva empresa, los papeles burocráticos que se deben realizar para emprenderla.3. Altos niveles de dependencia de la tecnología importada.4. Falta de credibilidad por parte de los usuarios debido al alto número de técnicos empíricos.
FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none">1. Las <u>EBT</u> permiten explotar un negocio intensivo en conocimiento a partir de una actividad, producto o servicio.2. Suficientes herramientas informáticas de gestión adecuadas.3. Requiere menores costos de inversión.4. Este tipo de empresas mayormente utiliza conocimientos académicos impulsados desde las universidades.5. En algunos casos, los usuarios podrán recibir soporte a través de control remoto lo que evitará desplazamientos.6. La empresa tiene de respaldo la credibilidad que proporciona la <u>ULEAM</u>.7. La empresa tiene de respaldo el conocimiento y aplicación de metodologías que buscan dar soluciones oportunas.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none">1. Las empresas universitarias de base tecnológica permiten traspasar al mercado empresarial la actividad científica y tecnológica.2. Las universidades influyen decisivamente en que estas empresas puedan ponerse en marcha, consolidarse y crecer en un futuro.3. Son posibles alianzas estratégicas con empresas para mejorar la competitividad académica.4. Un tipo de <u>EBT</u> como el propuesto fortalece vínculos con la colectividad que requiera del servicio de mantenimiento de SI.5. La probabilidad de que se creen nuevas <u>EBT</u> es razonablemente mayor en entornos donde se produce más tecnología.6. Todos los sectores productivos del país deben asimilar el uso de las TIC como herramienta fundamental.7. Uno de los servicios de <u>outsourcing</u>, de acuerdo diversas webs, más requerido, es el de mantenimiento de computadores.8. Eventual disponibilidad de ayudas y subvenciones oficiales

Cuadro 1: Análisis DAFO de las instituciones de educación superior de Ecuador respecto a crear empresas universitarias de base tecnológica

El 90 % de los docentes encuestados consideran que un docente emprendedor vería como oportunidad de negocio a una EBT, lo cual tiene mucho sentido pues existe una noción general bastante aceptada del concepto de empresa, aunque no la experiencia respectiva. El modelo propuesto, apunta a la creación de un EBT y se la ha bautizado con el nombre EBT-HS, donde las siglas HS hacen referencia a hardware y software. En general, las EBT, debido a su origen académico y gracias a la constante sinergia con los laboratorios de investigación (formativa en el caso de la FACCI), son un recurso de investigación adicional para explorar y proponer soluciones tecnológicas, teniendo como herramienta fundamental al conocimiento.

En base a la investigación bibliográfica, la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y la observación directa de la ULEAM como universidad nacional, se presenta el siguiente análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).

En la Figura 1, se presenta el modelo EBT-HS, que tiene como componentes:

- El entorno que engloba la consideración de principalmente fondos de inversión o redes de inversiones, entidades públicas o empresas y gremios privados de apoyo, instituciones de educación superior con proyectos afines, centros o grupos de investigación, entre otros.
- La Universidad de manera progresiva facilitará información y formación de éste tipo en emprendimiento, investigación y desarrollo sostenible.
- El emprendedor: que tiene o debe tener el apoyo institucional para propiciar en él formación, habilidad y predisposición emprendedora. Enmarcándose a su vez en el saber conocer y de preferencia también saber hacer de la actividad empresarial.

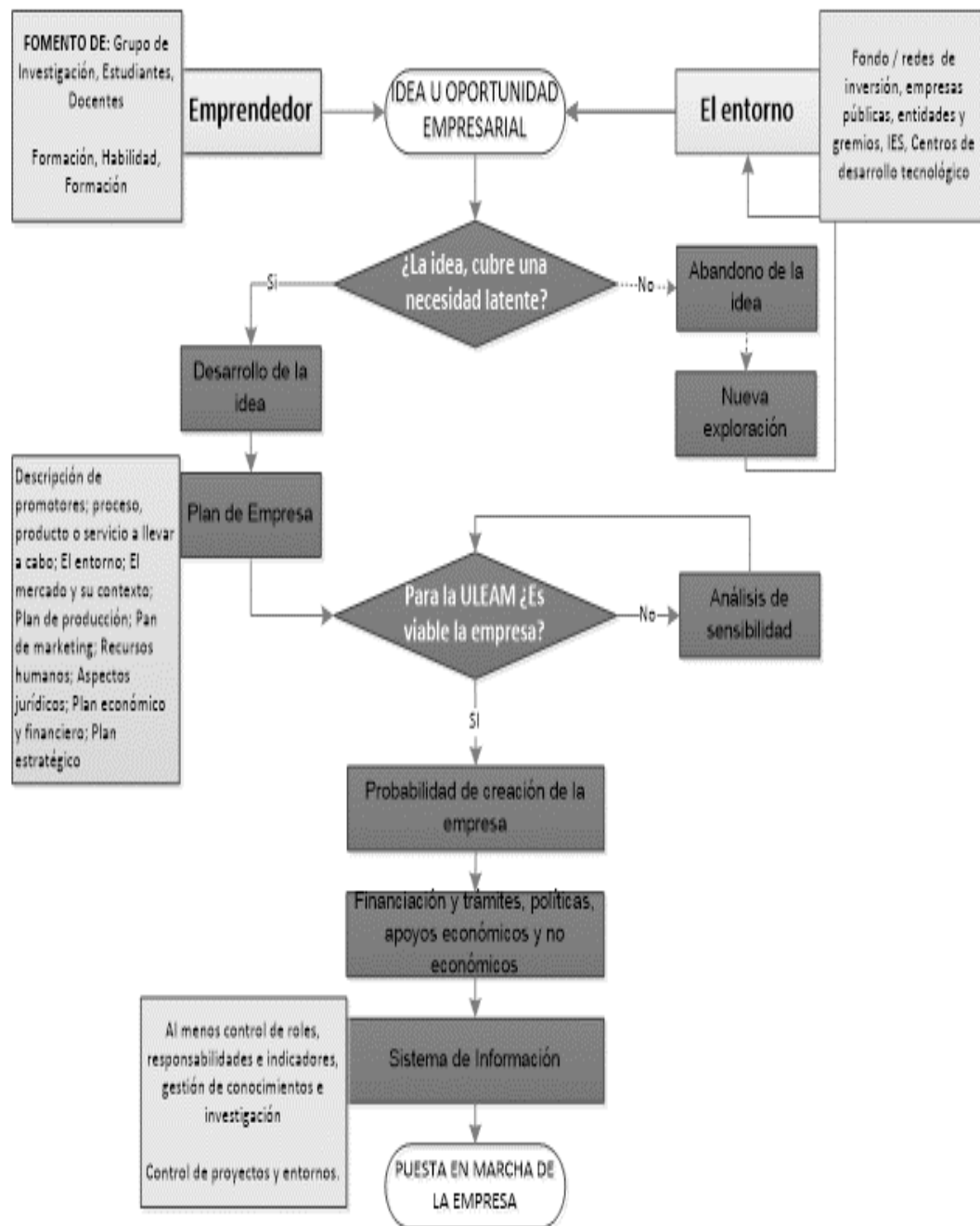


Figura 1: Modelo EBT-HS de creación de la empresa universitaria de base tecnológica en la ULEAM

Los rectángulos presentan procesos y o tareas en donde destacan:

- El plan empresarial, que implica importantes componentes que se revisan en las siguientes ilustraciones como por ejemplo el proceso metodológico general del registro de operaciones de asesoría y soporte técnico o las recomendaciones para la contratación de personal, basado en las recomendaciones de para contratar gente buena (especialmente en el área de sistemas)



- El factor político es de valorar porque el mismo debe incentivar actividades de emprendimiento.
- Las TICs y particularmente los sistemas de información que favorezcan actividades de coordinación, seguimiento y control de la empresa de base tecnológica y el entorno. Es decir, con ello se apoya la transferencia tecnológica.

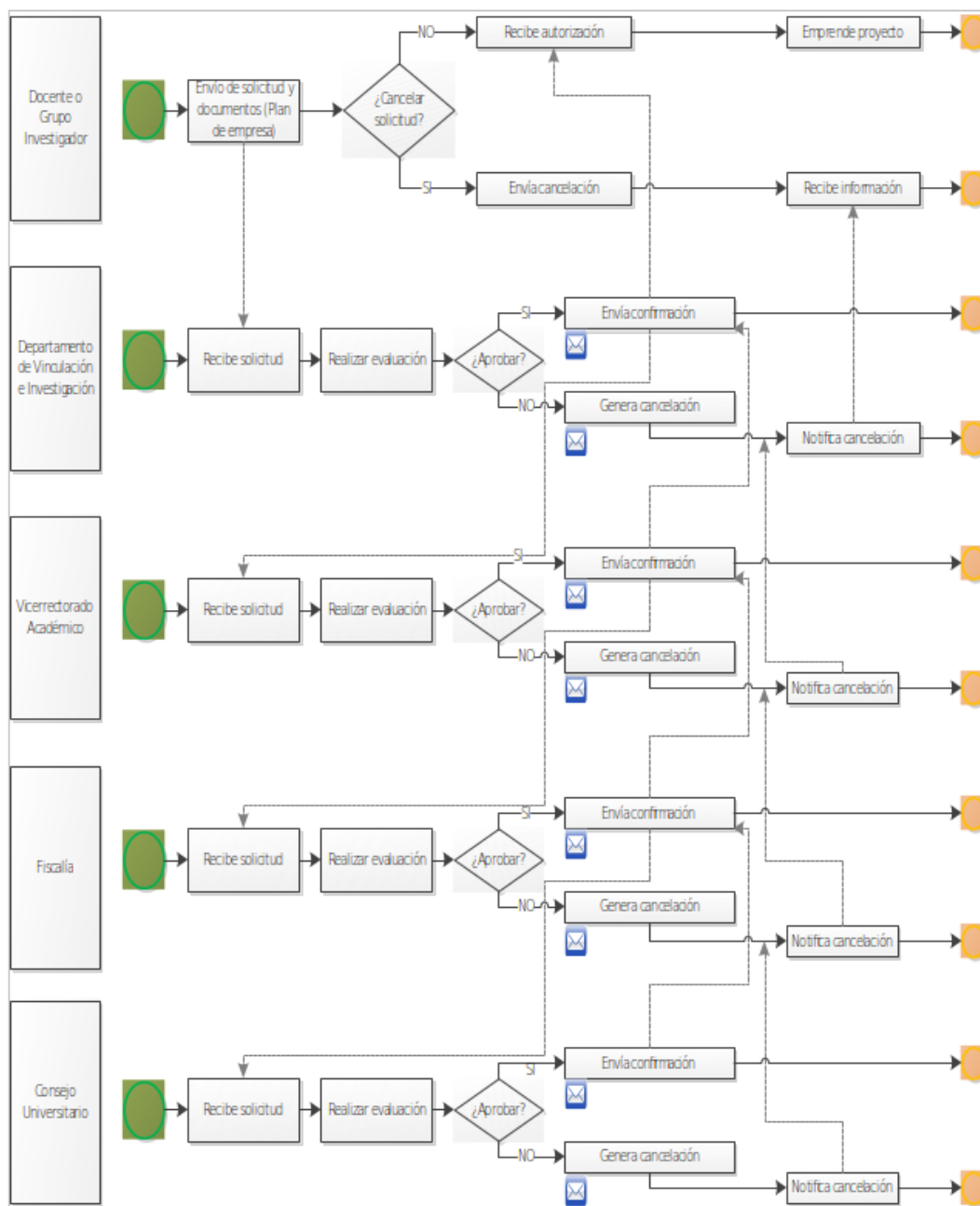


Figura 2: Proceso de creación de la empresa universitaria de base tecnológica en la ULEAM. En la ilustración se ha utilizado la notación BPM (Business Process Management). El proceso parte del documento Plan de empresa que contempla los pasos de la Figura 1.

Por medio de notación Business Process Management (BPM) [11] se muestra en Figura 2, la propuesta



de proceso de creación y aprobación de una empresa universitaria de base tecnológica en la ULEAM con las condiciones y políticas actuales, desde el plan de empresa hasta la aprobación por parte del Consejo Universitario. A su vez, el plan de empresa engloba etapas que se bosquejan en figura 2, específicamente la parte que indica “¿Es viable la empresa? (Proceso determinado por autoridades de la ULEAM)”.

Para la realización del Plan de Empresa, se describe mediante la figura 3.

El verdadero diferencial de EBT-HS y de cualquier empresa, es el talento humano que la lidera y su conjunto de competencias que le den impulso y posibilidad de crecimiento, porque más allá de una tecnología, se requiere de una plataforma de capacidades humanas que posteriormente puedan sacar provecho de la tecnología. De lo anterior, podemos resaltar en el plan de la empresa la descripción de las personas promotoras como elemento importante.

El método científico parte de la definición de un problema, crea una hipótesis, recolecta los datos necesarios, analiza estos datos, entrega un reporte de lo que en los datos se encontró y valida o rechaza la hipótesis.

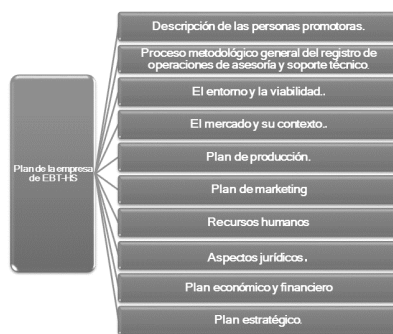


Figura 3: Plan de la empresa de EBT-HS

Estos pasos aplican para la solución metodológica de los problemas de soporte técnico, principal giro del negocio de EBT-HS. A decir de [16] tal metodología es utilizada por los ingenieros del grupo de soporte de Microsoft de Latinoamérica, bajo la denominación de “Metodología de Resolución de Problemas” de Microsoft que se muestra en la Figura 4.

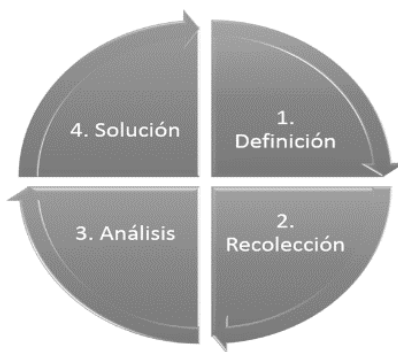


Figura 4: Metodología de fases para la Resolución de Problemas propuesta por Microsoft

En cuanto al entorno y la viabilidad, la EBT-HS, realiza sus relaciones comerciales en Manta – Ecuador, lo cual es beneficioso por la cantidad de empresas que operan en la ciudad a la que son cercanas las localidades de Jaramijó y Montecristi, pero que como de momento no se ha establecido una oficina



en tales localidades la actividad comercial se centrará en Manta. Por otra parte, se deberá realizar un análisis comercial de las posibilidades reales para brindar el servicio en una relación de confianza que sea garantía de éxito.

También, el mercado y su contexto, juega un papel importante en el plan de la empresa de EBT-HS. El segmento de mercado lo constituyen PYMEs locales [12] e instituciones públicas (de forma principal las varias dependencias de la ULEAM). En menor medida el hogar y la pequeña empresa. Las comunicaciones para estos dos grupos pueden variar en cuanto al contenido y en cuanto al medio utilizado.

Una de las cuestiones a las que el estudio dedica especial atención es la relación entre los conocimientos y recursos que aportan a la empresa la progresiva experiencia de los miembros del equipo fundador y los posteriores resultados de la empresa en forma de servicios.

En el Plan de producción, Figura 10 dentro del Plan de la empresa de EBT-HS, se manejan cuatro aspectos fundamentales: micro localización, capacidad tecnológica, gestión de la calidad y gestión de riesgos. En este plan, se exponen aspectos específicos donde se establece la EBT-HS, además de la capacidad tecnológica, donde la EBT-HS posee tecnología para su uso y la prestación de servicios in-situ. Para la gestión de la calidad, se utiliza como métrica general para mantener la calidad en el tiempo y se aplican técnicas de mejora continua el ciclo de Deming o PDCA (Plan, Do, Check, Act) [13]. Finalmente, la gestión de riesgos, donde por cada servicio o presupuesto que se realice, se debe particularizar un análisis de riesgos, de tal manera que se minimicen eventuales consecuencias.

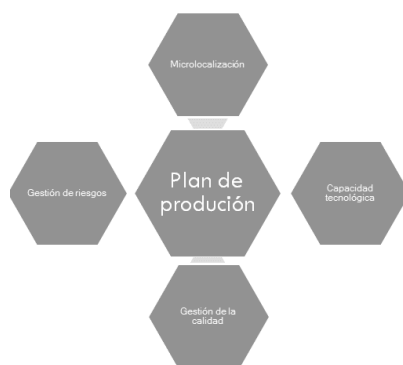


Figura 5: Plan de producción

El objetivo de la estrategia de promoción dirigida a los clientes es intensificar en una etapa inicial las ventas del servicio en la universidad e instituciones locales. De lo anterior se desprende la necesidad del Plan de marketing, dentro del plan de la empresa donde el asesor comercial se respalda en el conocimiento técnico de los alumnos que constituyen el semillero y orienta el plan de marketing para crear relaciones con el cliente, mejorar constantemente el servicio (monitoreando la competencia), estructurar las conversaciones con el cliente, potenciar la relación, lograr posicionamiento en el web.

Los Recursos humanos, que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de la EBT-HS, Figura 6, cuenta de elementos importante en la constitución del plan de la empresa.



Figura 6: Recursos humanos

Desde un inicio se deben fijar reglas a las relativas a autoridad y dependencias jerárquicas para propiciar la actuación de un líder ante situaciones problemáticas. Aunque realmente se requiera de un buen número de personas, en un inicio EBT - HS buscará tener un bajo número de personas siendo este el requerido necesariamente, los sueldos a manejar serán bajos y complementan al sueldo que la Universidad otorga. De ahí que se maneja una estructura como se muestra en la figura 7.

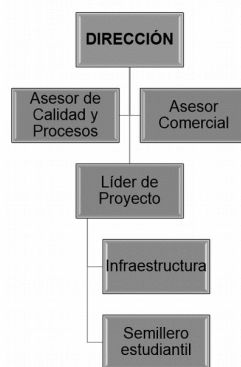


Figura 7: Propuesta general de organigrama para iniciar EBT-HS (sujeta a cambios producto del crecimiento de la empresa)

Al ser una Empresa Universitaria, las políticas de contratación se rigen a lo que al respecto determinen las normativas estatales, no obstante, seleccionar un profesional cuyo rol organizacional se relacione con tecnologías de información requiere de ciertos puntos de partida como los que cita [14] en su libro IT Management refiriéndose a como “contratar gente buena” (Recruit good people), mismos que se han adaptado en la tabla 2 a modo lista de verificación.

La finalidad del diseño de manual de cargos y funciones es disponer de un conocimiento real de la estructura organizativa, funciones y actividades de los diferentes niveles de responsabilidad del conjunto de puestos de trabajo que componen la EBT-HS, consiguiendo así, propiciar el aumento del compromiso y la responsabilidad de cada miembro de la organización. Este manual se debe de elaborar con objetividad, claridad y compromiso con respecto a la información a abordar, misma que ha de incluir de acuerdo con la investigación de [15] en su tesis Magister en Recursos Humanos, un conjunto de aspectos considerados como esenciales.



No	Directriz	Observación (Verificar cumplimiento)
1	Que la persona haya trabajado idealmente en el pasado con la Organización.	
2	Preste atención al estilo, diseño y ordenamiento del currículum <i>vita</i> , pues éste dice mucho sobre como el candidato se ve a sí mismo y a sus logros.	
3	Sea claro en lo que está pidiendo, pero sin ser demasiado específico en las habilidades, lo que necesita hoy puede cambiar en unas pocas semanas y seleccionar un especialista puede causar arrepentimiento si éste no puede adaptarse.	
4	Realizar siempre entrevistas con colegas empresarios, ser posible su gerente de Talento Humano, le servirá en términos de acelerar las cosas, obtener una segunda opinión sobre los candidatos y mantenerse en sintonía con un grupo o clúster al que pertenezca la organización.	
5	Aseguramiento del conocimiento técnico del candidato, pudiendo para el efecto requerir una prueba de conocimiento técnico. Un almuerzo con el potencial candidato dirá mucho acerca de cómo encajaría en su puesto.	
6	Prepararse adecuadamente para entrevistar al candidato. Poder leer y comprender su currículum.	
7	Ponga el candidato a gusto sin presionarlo durante la entrevista. Pídale que exprese lo que sabe acerca de la organización y escuche con atención sus respuestas, en parte mostrará si al menos desea el trabajo. No hay mayor error que reclutar a alguien que puede hacer el trabajo pero que no desea hacerlo.	
8	Como entrevistador, tenga cuidado de no hablar demasiado en la entrevista, podría dejarse engañar por un candidato que logró mantenerlo hablando, pero no es el más cualificado.	
9	Puede tomar tiempo encontrar personas adecuadas al trabajo, busque, sería una verdadera lástima asignar funciones importantes a las personas equivocadas.	

Cuadro 2: Lista de verificación de recomendaciones para la contratación de personal, basado en las recomendaciones de (McKEAN, 2011)

En cuanto lo jurídico, en este aspecto conviene revisar las políticas de licencias de software empleados para el mantenimiento preventivo y correctivo por software, de todos modos, se pretende mantener y promocionar el uso de licencias libres como garantía de estabilidad y mantenimiento de la herramienta. No se requieren consideraciones adicionales al respecto.

Por otra parte, en el Plan económico y financiero, se tendrá una Inversión inicial que es baja y consiste en capacitar al personal en los diversos roles organizacionales detallados en el organigrama propuesto. También se prevén campañas de marketing y comercio electrónico.

En cuanto a la Previsión de ingresos, se podría tener una estimación de recuperación de la inversión teniendo en consideración que esta empresa brindará servicio a las demás facultades de la ULEAM y a empresas u organizaciones locales, a un costo promedio de 10 USD, el área actual tiene espacio físico para atender a 10 máquinas a la vez. Si se tiene un promedio de 30 servicios por mes se tendría un ingreso de 300 USD y la inversión inicial se recuperaría en 10 meses.

Finalmente, el Plan estratégico, se respalda en una decisión que privilegia ofrecer el servicio formal a un costo justo, garantizando el cumplimiento de tiempos acordados e incluyendo ordenes de trabajo con firma de satisfacción sobre el servicio, lo que se constituye en una garantía respaldada además por las buenas prácticas y estándares de la industria.

Adicionalmente, para gestionar el conocimiento se podría crear una base de datos de clientes para llevar el registro histórico de los servicios prestados, así como el proceso metodológico general del registro de operaciones de asesoría y soporte técnico al que ellos han accedido.

4. CONCLUSIONES

Las EBT constituyen la clave de un nuevo proceso empresarial que permite traspasar al mercado la actividad científica y tecnológica desde las universidades y centros tecnológicos para poner en marcha, consolidar y hacer crecer estas empresas.

Es por ello que el proyecto ^{EBT}HS está dirigido a estudiantes de la FACCI con inquietudes emprendedoras y a investigadores de su profesorado con resultados de investigación, comercializables a través de empresas de base tecnológica, con el objetivo de crear empresas innovadoras que permitan la transmisión de los resultados de la investigación (formativa) de la universidad al tejido productivo.

En la FACCI, los docentes están conscientes de la importancia que tiene para los emprendedores, in-



investigadores y en general para la Universidad la formación en esta área. La creación de una empresa de mantenimiento de hardware y software, basándose en un modelo de empresas de base tecnológica, como el que se ha propuesto fortalece a la formación de los alumnos, les enriquece y aunque destacan los conocimientos técnicos de soporte informático también se implican otros referentes a metodologías, buenas prácticas de gestión especialmente de gestión de tecnologías de la información y comunicaciones. Además, acrecienta la vinculación con la colectividad por parte de la universidad, al tiempo de que permite un aprendizaje metódico y continuo tanto para alumnos como docentes.

6. REFERENCIAS

- [1] Mike Wright. "Academic entrepreneurship, technology transfer and society: where next?" En: *The journal of technology transfer* 39.3 (2014), págs. 322-334.
- [2] Mauricio Monge, Antonio Juan Briones Peñalver y Domingo García Pérez de Lema. "Elementos para el diseño de una estrategia que promueva la creación de spin-offs académicas en las universidades públicas costarricenses". En: *Tecnología en Marcha* 29.2 (2016), págs. 25-42.
- [3] Patricia P. Iglesias Sánchez, Carmen Jambrino Maldonado y Antonio Peñafiel Velasco. "Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster". En: *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* 21.3 (2012), págs. 240-254.
- [4] Martin Meyer. "Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms". En: *R&D Management* 33.2 (2003), págs. 107-115.
- [5] Mauricio Monge, Antonio Briones Peñalver y Domingo García Pérez de Lema. "Factores determinantes de la creación de las Spin Off académicas: caso del Instituto Tecnológico de Costa Rica". En: *Cuadernos de Administración* 27.46 (2012), págs. 23-38.
- [6] R. W. Smilor, G. B. Dietrich y D. V. Gibson. "L'Université entrepreneuriale: le rôle de l'enseignement supérieur américain dans la commercialisation de la technologie et le développement économique". En: *Revue internationale des sciences sociales* 135 (1993), págs. 3-14.
- [7] Burton R. Clark. "The entrepreneurial university: Demand and response". En: *Tertiary Education and Management* 4.1 (1998), págs. 5-16.
- [8] Silvia Teresa Morales Gualdrón. "El emprendedor académico y la decisión de crear spin-off: Un análisis del caso español". En: (2008).
- [9] Ajay Vohora, Mike Wright y Andy Lockett. "Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies". En: *Research policy* 33.1 (2004), págs. 147-175.