

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial

del 3 de Abril de 1981



“MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO”

ESTUDIO DE CASO

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Presenta

ARMANDO RAZO SALINAS

Director: Mtro. Edgar Ortiz Loyola Rivera Melo

Lectores: Mtro. Carlos Sedano Martínez

Dr. Felipe Cervantes Sodi

Ciudad de México, 2016

**"Este trabajo de análisis de caso contiene datos empíricos y teóricos.
La interpretación y publicación de éstos refleja el punto de vista del autor
más no el de la Universidad".**

Índice

1.0 INTRODUCCIÓN	4
2.0 ANÁLISIS DE HECHOS Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
2.1 Análisis de hechos.....	6
2.2 Definición del problema.....	8
3.0 MARCO TEÓRICO	10
3.1 Definición de mercado	10
3.2 Modelo de negocio.....	12
3.3 Grupos estratégicos	14
3.4 Fuerzas competitivas	17
3.5 Análisis FODA.....	18
3.6 Servicios Tecnológicos	20
3.7 Marco Normativo	21
4.0 DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN	22
4.1 Tecnología.....	22
4.2 Diagnóstico	27
4.3 Propuesta de Solución.....	44
5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1 Conclusiones	47
5.2 Recomendaciones.....	49
6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
6.1 Referencias en internet.....	52
7.0 ANEXOS	54
7.1 Directorio del parque industrial Toluca-Lerma.....	54
7.2 Sistema Universitario Jesuita	57
7.3 Evaluación Comparativa	58
7.4 Formato de solicitud de servicios de microscopía	59
7.5 Glosario.....	60

1.0 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a un estudio de caso, en el cual se desarrollan, evalúan y justifican una serie de alternativas para el uso y aprovechamiento de un microscopio electrónico de barrido adquirido por la Universidad Iberoamericana.

Se buscan alternativas de aplicación para el microscopio más allá del aspecto académico y así ofrecer sus beneficios a agentes externos a la Universidad Iberoamericana; para lo cual se debe de contar con opciones que puedan soportar la demanda interna de los alumnos, investigadores y académicos de la Universidad y también considerar otro tipo de uso fuera de la demanda de la Universidad. Asimismo, se desea que la Universidad Iberoamericana sea un referente en el uso de nuevas tecnologías dentro de la zona de Santa Fe.

La importancia en el desarrollo de este Estudio de Caso radica en identificar los elementos necesarios para promover a corto y mediano plazo los servicios tecnológicos que se puedan considerar en el uso del microscopio electrónico de barrido; así como demostrar los beneficios de diversas alternativas que ayuden a contar con flujo de efectivo para el pago de consumibles, suministros y mantenimiento, por lo tanto, lo antes mencionado ayudaría con los gastos generados para la operación del microscopio.

Este Estudio de Caso está dividido en:

- **Análisis de hechos y definición del problema:** Presenta la historia y situación actual que servirán para la exposición de alternativas y soluciones, además de la revisión minuciosa de los antecedentes teóricos y empíricos para el Estudio de Caso presentado.
- **Marco Teórico:** Contiene los fundamentos técnicos o académicos sobre los cuales se fundamenta la toma de decisiones, sirve como sustento de cada uno de los capítulos en los que se divide el Estudio de Caso.
- **Diagnóstico:** Contiene los datos analizados e interpretados, y permite la evaluación de las condiciones presentes del Estudio de Caso.
- **Propuesta de Solución:** Da a conocer la alternativa seleccionada como solución a la problemática presentada, además de dar a conocer los pasos a ejecutar para mitigar el problema.
- **Conclusiones:** Representa las ideas finales y opiniones respecto al Estudio de Caso y toda la información analizada, dando como resultado las posibles soluciones y cuál sería la mejor alternativa en virtud de su comparación con las demás.
- **Recomendaciones:** Presenta sugerencias de acuerdo al desarrollo del presente estudio de caso y plantea los pasos a seguir.

2.0 ANÁLISIS DE HECHOS Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se realiza la descripción de las condiciones, los acontecimientos y sus causas para el presente Estudio de Caso; es por tanto sólo un aspecto del análisis de hechos. En segundo término se define el problema que se presenta de acuerdo al análisis de hechos, lo cual sienta las bases para el desarrollo del Estudio de Caso.

2.1 Análisis de hechos

La Universidad Iberoamericana adquirió un microscopio electrónico de barrido¹ en el mes de Enero del año 2015 debido a que existe una necesidad interna para el análisis de muestras en las investigaciones que se realizan y al haberse concretado una buena oferta por parte de la empresa “Hitachi High-Technologies Canada, Inc.” para comprar el modelo SU 3500 I. La adquisición también requirió de un gasto para acondicionar las instalaciones necesarias y tener un laboratorio adecuado para el buen funcionamiento del dispositivo, además de comprar otros aditamentos de la misma marca para el inicio de la operación del microscopio. La inversión inicial fue cercana a los 3.5 millones de pesos para la compra del equipo, acondicionamiento del lugar de trabajo y otros suministros y complementos necesarios para la operación.

Como parte de los requisitos para comenzar a utilizar dicho dispositivo, se capacitó a personal docente de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías, como resultado obtuvieron una certificación que los avala para hacer uso del microscopio, lo antes mencionado representó una inversión en capacitación del factor humano que labora actualmente dentro del laboratorio.

¹Microscopio electrónico de barrido (sus siglas en inglés son SEM – Scanning Electronic Microscope –).

Sin embargo, la operación del microscopio sólo satisface actualmente las demandas internas de la Universidad para fines académicos con un porcentaje de uso menor al treinta por ciento de la capacidad total semanal, es decir, menos de doce horas de operación a la semana, de acuerdo a lo indicado por el Dr. Felipe Cervantes Sodi del Departamento de Ingeniería Física y Matemáticas. Hasta este momento el conocimiento que existe acerca del microscopio y la forma en que opera es limitado y no ha tenido la difusión necesaria para explotar sus capacidades; el desarrollo de este tema se abordará en un Estudio de Caso enfocado a los elementos de estrategias de comunicación.

Las condiciones actuales del microscopio son propicias para el planteamiento de alternativas de servicios tecnológicos de microscopía en conjunto con los dispositivos que ayudan a su funcionamiento, además de contemplar un modelo que contenga los elementos para fortalecer las actividades cotidianas.

Por lo anterior, se considera que la utilización del microscopio electrónico de barrido se realiza actualmente con fines académicos y de investigación, no obstante, se tiene en mente analizar todos los factores que se involucran para ofrecer servicios tecnológicos y así explotar el funcionamiento del mismo más allá de las aulas de la Universidad Iberoamericana.

2.2 Definición del problema

Actualmente la operación del microscopio electrónico de barrido se contempla para fines académicos, es decir, se muestra la forma en que funciona el dispositivo a los alumnos de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías; además de algunas actividades de investigación por parte de los académicos asignados a la operación del mismo.

Para realizar las actividades anteriores se necesita del uso de materiales para la preparación de muestras, limpieza de herramientas y utensilios, también la utilización de insumos como energía eléctrica durante el funcionamiento del microscopio electrónico de barrido.

El horario en que está operando el microscopio se considera cercano a doce horas a la semana, ya que el personal académico tiene otras funciones que realizar como impartir clases en las licenciaturas o funciones administrativas que requiere la Universidad Iberoamericana para cada una de las personas que forman parte de los departamentos.

Otro aspecto importante a considerar es la prestación de servicios que ofrece actualmente la Universidad Iberoamericana, para lo cual se requiere de la realización de una cotización que incluya la cantidad de horas dedicadas al proyecto, los insumos necesarios para la ejecución de la actividad, el pago al factor humano que esté asignado, gastos de transportación o por el uso de los laboratorios, gastos administrativos además de la inclusión del Impuesto sobre el Valor Agregado, todo lo anterior debe estar aprobado por el cliente para proceder a la firma del contrato que establezca una relación laboral entre las partes mencionadas.

Sin embargo, se ha planteado la inquietud de poner en práctica medidas o métodos que permitan realizar otras actividades con el microscopio electrónico de barrido y así cubrir otras necesidades que existan fuera del ámbito académico o de investigación.

Por ende, el objetivo primordial será proponer alternativas que permitan el uso del microscopio fuera de los horarios asignados para la docencia y/o investigación, y así dar a conocer en que otras actividades se pueden ayudar con las funciones que cumple el microscopio electrónico de barrido.

3.0 MARCO TEÓRICO

A fin de facilitar el entendimiento del presente estudio de caso, se realiza una breve descripción de los elementos que serán analizados para la elaboración de una serie de alternativas de solución para el problema citado, además de ayudar en la planeación estratégica.

En este capítulo se abordarán los siguientes puntos:

- Definición de Mercado
- Modelo de Negocio
- Grupos Estratégicos
- Fuerzas Competitivas
- Análisis FODA

3.1 Definición de mercado

El concepto de mercado está definido como “personas u organizaciones con necesidades que satisfacer, dinero para gastar y voluntad de gastarlo; alternatively, cualquier persona o grupo con los que un individuo o una organización tiene una relación de intercambio actual o potencial².”

La segmentación del mercado es “la división del mercado total de un bien o un servicio en varios grupos semejantes respecto de los factores que influyen en la demanda³.”

² Stanton, William J.; Etzel, Michael J.; Walker, Bruce J. “Fundamentos de Marketing”. McGraw-Hill, 14a. Edición, 2007. Pág. 724

³ Stanton, William J.; Etzel, Michael J.; Walker, Bruce J. “Fundamentos de Marketing”. McGraw-Hill, 14a. Edición, 2007. Pág. 149

El soporte principal para la Investigación de Campo es la Evaluación Comparativa (Benchmarking competitivo) sobre productos o servicios, el cual se orienta hacia los productos, servicios y/o procesos de trabajo de los competidores directos. La ventaja clave es encontrar las tecnologías y procesos iguales o similares a los propios, por lo tanto resultará más fácil de adaptación de los cambios en la organización o entidad para la cual se realiza la evaluación.

El Benchmarking es la herramienta que permite detectar y aplicar los mejores procesos para obtener la mejor calidad y una mayor productividad, basándose en las experiencias por las cuales atravesaron las empresas u organizaciones líderes en el mercado.

El Benchmarking se puede resumir como:

- a) Buscar al mejor en cualquier parte del mundo
- b) Compararse con él y, (mediante un proceso de aprendizaje e innovación)
- c) Mejorar más rápido que los competidores

Benchmarking es un proceso continuo que requiere actualización constante en la selección de las mejores prácticas y desempeño externos, para incorporarlos a la toma de decisiones.

3.2 Modelo de negocio

El modelo de negocio de acuerdo a Alex Osterwalder es donde se describe el modo en que una organización crea, distribuye y captura la atención de un segmento de mercado⁴, esto implica la estrategia y su aplicación, respondiendo a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo selecciona a sus clientes?
- ¿Cómo define y diferencia sus ofertas de productos?
- ¿Cómo crea utilidad para sus clientes?
- ¿Cómo consigue y conserva a los clientes?
- ¿Cómo se muestra ante el mercado?
- ¿Cómo sale al mercado (estrategias de publicidad y distribución)?
- ¿Cómo define las tareas que deben llevarse a cabo?
- ¿Cómo configura sus recursos?
- ¿Cómo consigue el beneficio?
- ¿Cómo establece beneficios sociales?

Un modelo de negocios muestra la forma en que las actividades de una empresa se deben ejecutar y generar un sustento, es decir, generar ingresos. Indica de manera explícita cómo la empresa genera dinero por medio del posicionamiento en la cadena de valor.

Como se muestra en la figura 1, un modelo de negocios se compone de los elementos que se muestran a continuación.

⁴ Osterwalder, Alex, “The Business Model Ontology: a Proposition in a Design Science Approach”, 2004. Pág. 15

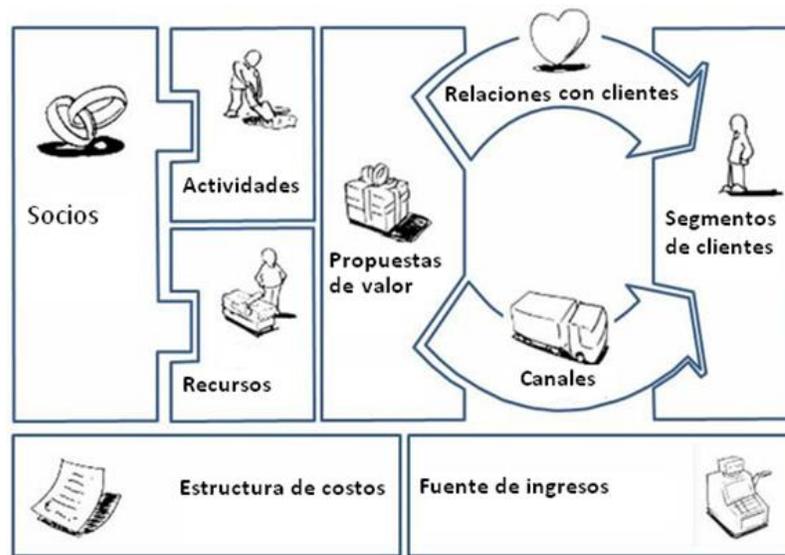


FIGURA 1 Modelo de negocio (CANVAS)

En la figura 1 se muestran los elementos que componen el Modelo de Negocios, en la tabla 1 se explica cada uno:

Socios	Se describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio. Se crean alianzas para optimizar el modelo de negocio, reducir riesgos y adquirir recursos.
Actividades	Se describen las acciones más importantes que debe realizar una empresa para que su modelo de negocio funcione y tenga éxito. Las actividades al igual que los recursos son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor.
Recursos	Se describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione. Los recursos clave ayudan a las empresas a crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con los clientes y percibir ingresos.
Propuesta de valor	Se describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico. Este es el factor que hace que un cliente se decante por una u otra empresa.
Relaciones con clientes	Se describen los tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado. Se puede basar en la captación de clientes, fidelización de clientes, estimulación de las ventas, la experiencia del cliente y la relación que exige el modelo de negocio.
Canales	Se describe la forma en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y

	proporcionarles una propuesta de valor. Las funciones son dar a conocer a los clientes los productos y servicios de una empresa, permitir que los clientes compren productos y servicios específicos, proporcionar una propuesta de valor, ofrecer un servicio de atención postventa y ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor de una empresa.
Segmentos de clientes	Se definen los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa. El modelo de negocio puede elegir uno o varios segmentos de mercado.
Estructura de costos	Se describen todos los costos que implica la puesta en marcha del modelo de negocio. La creación, la entrega de valor, el mantenimiento de las relaciones con los clientes o la generación de ingresos tienen un costo.
Fuente de ingresos	Se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado. Los ingresos pueden venir de las transacciones derivadas de pagos puntuales de los clientes o por ingresos recurrentes derivados de pagos periódicos realizados a cambio del suministro de una propuesta de valor o del servicio postventa de atención al cliente.

TABLA 1 Elementos del Modelo de negocio

3.3 Grupos estratégicos

De acuerdo a Michael E. Porter, un grupo estratégico es “el conjunto de empresas en un sector industrial que siguen una misma o similar estrategia a lo largo de las dimensiones estratégicas. Una industria podría tener un solo grupo estratégico si todas las empresas siguieran esencialmente la misma estrategia. En el otro extremo, cada empresa podría ser un grupo estratégico diferente. Los grupos estratégicos suelen diferir en sus productos o en su enfoque comercial, pero no siempre. Los productos de los grupos son idénticos pero difieren los enfoques de fabricación, logística e integración vertical. O bien, las empresas pueden estar siguiendo una misma estrategia, pero tienen distintas relaciones con sus matrices o con los gobiernos anfitriones que afecten sus objetivos. Los grupos estratégicos no son equivalentes a los segmentos del mercado o a las estrategias de

segmentación, sino que están definidos sobre la base de una concepción más amplia de la postura estratégica. Estos grupos existen por varias razones, tales como fuerzas y debilidades diferentes al inicio de sus operaciones, diferentes épocas de ingreso al negocio y accidentes históricos... Sin embargo, una vez que se han formado los grupos, las empresas que se encuentran en el mismo grupo estratégico por lo general se parecen mucho una a la otra en muchas formas además de los aspectos estratégicos generales. Tienden a poseer participaciones similares en el mercado y también a ser afectadas y a responder en igual forma a los eventos externos o a los movimientos competitivos en el sector industrial debido a sus estrategias similares⁵.”

Para aclarar lo antes citado, debemos comprender que una dimensión estratégica es cualquier cosa que me pueda dar una ventaja competitiva sobre los rivales. Si la ventaja radica en todos los aspectos sobre los competidores se tendría una ventaja absoluta, de lo contrario si se especializa en alguna actividad o producto entonces estaríamos hablando de una ventaja comparativa.

Los grupos estratégicos de un sector se pueden entender como a continuación se muestra en el siguiente mapa:

⁵ Porter, Michael E., “Estrategia Competitiva”, Compañía Editorial Continental, 1988. Págs. 148 y 149

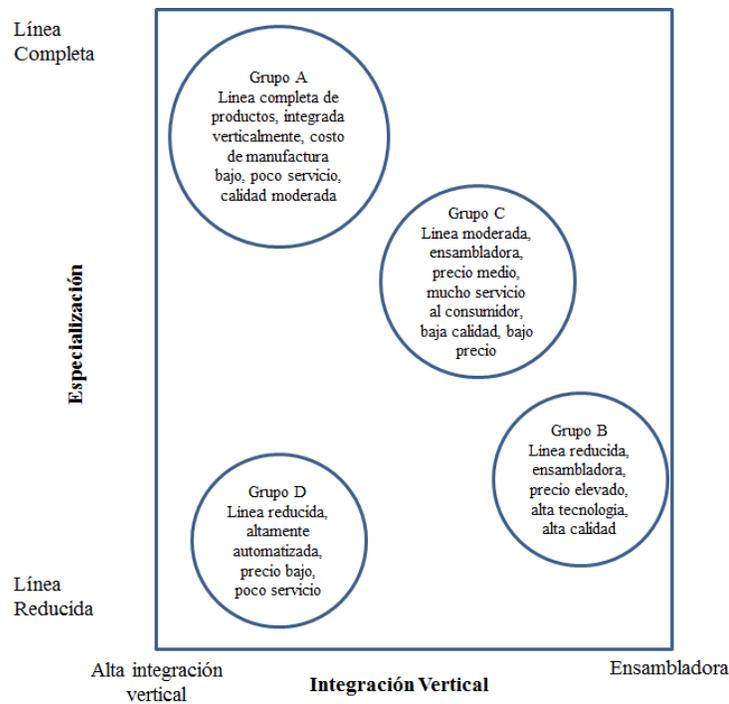


FIGURA 2 Mapa de grupos estratégicos en un sector industrial⁶

En el entendimiento de las fuerzas competitivas en conjunto de los grupos estratégicos, será necesario comprender las estrategias genéricas que pueden existir alrededor de esto, de acuerdo a Michael E. Porter tenemos:

1. Liderazgo general en costos
2. Diferenciación
3. Enfoque o alta especialización

⁶ Porter, Michael E., "Estrategia Competitiva", Compañía Editorial Continental, 1988. Págs. 150

“Las estrategias genéricas son tácticas para superar el desempeño de los competidores en un sector industrial; en algunas estructuras industriales significará que todas las empresas pueden obtener elevados rendimientos, en tanto que en otras, el éxito al implantar una de las estrategias genéricas puede ser lo estrictamente necesario para obtener rendimientos aceptables en un sentido absoluto⁷.”

Se puede dar el caso de que la empresa u organización opte por seguir más de una estrategia como parte de su objetivo principal, aunque en ciertas situaciones no es posible o no sea de lo más recomendable.

3.4 Fuerzas competitivas

El entendimiento de las fuerzas competitivas consiste en establecer la relación de una empresa u organización en su medio ambiente para delinear la estrategia competitiva ideal para la misma. De acuerdo a Michael E. Porter “La situación de la competencia en un sector industrial depende de cinco fuerzas competitivas básicas... La acción conjunta de estas fuerzas determina la rentabilidad potencial en el sector industrial, en donde el potencial de utilidades se mide en términos del rendimiento a largo plazo del capital invertido⁸.”

⁷ Porter, Michael E., “Estrategia Competitiva”, Compañía Editorial Continental, 1988. Pág. 56

⁸ Porter, Michael E., “Estrategia Competitiva”, Compañía Editorial Continental, 1988. Pág. 23

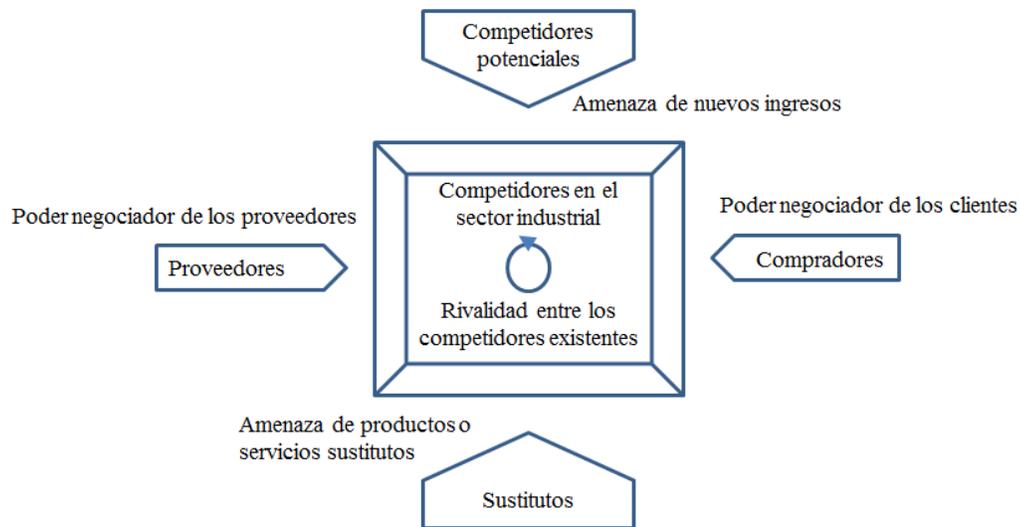


FIGURA 3 Fuerzas que mueve la Competencia en un Sector Industrial

Citando a Michael E. Porter nos explica que “El conocimiento de estas fuentes subyacentes de la presión competitiva, marca los puntos fuertes y débiles de la empresa, refuerza la posición en un sector industrial, aclara las áreas en donde los cambios de estrategia pueden producir los mejores resultados y señala las áreas en donde las tendencias del sector industrial prometen tener la máxima importancia, sea como oportunidades o como amenazas⁹.”

3.5 Análisis FODA

La palabra FODA proviene del uso de las letras iniciales de las palabras Fortaleza, Oportunidad, Debilidad y Amenaza; en donde Fortaleza y Debilidad se refieren a factores internos de un individuo u organización, Oportunidad y Amenaza hacen referencia a factores externos.

⁹ Porter, Michael E., “Estrategia Competitiva”, Compañía Editorial Continental, 1988. Pág. 24

El análisis FODA es una herramienta esencial para el desarrollo de la planeación estratégica, con lo cual se proporciona información necesaria para poner en práctica acciones y medidas correctivas en busca de mejoras en la organización. Es importante recalcar que este tipo de análisis considera factores económicos, políticos, sociales y culturales que inciden sobre las actividades internas, debido a que pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos trazados.

Las fortalezas y debilidades corresponden al ámbito interno, se debe analizar las fortalezas con las que se cuenta y las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de objetivos estratégicos.

Las amenazas incluyen situaciones externas sobre las cuales no se tiene control, pero se pueden disminuir o mitigar de acuerdo al análisis realizado y las medidas tomadas. Respecto a las oportunidades podemos decir que son las situaciones favorables que se presentan en el exterior de la organización y que el saber tomarlas ayudarán al desempeño.

Factores Internos	Lista de Fortalezas	Lista de Debilidades
Factores Externos	F1 F2	D1 D2
Lista de Oportunidades	FO	DO
O1 O2	Estrategia para maximizar tanto las F como las O	Estrategia para minimizar las D y maximizar las O
Lista de Amenazas	FA	DA
A1 A2	Estrategia para maximizar las F y minimizar las A	Estrategia para minimizar tanto las A como las D

FIGURA 4 Análisis FODA

“Las dos partes más importantes del análisis FODA son llegar a conclusiones a partir de sus listas sobre la situación general de la empresa y convertirlas en acciones estratégicas para que la estrategia se ajuste mejor a las fortalezas de recursos y las oportunidades de mercado, para corregir las debilidades importantes y defenderse de las amenazas externas¹⁰.”

3.6 Servicios Tecnológicos

Derivado de la falta de referencias bibliográficas para la definición de servicios tecnológicos, puedo decir que los servicios tecnológicos son una iniciativa que busca poner en contacto a las universidades o centros de investigación con las empresas que tengan alguna demanda técnica específica, es decir, que requieran la infraestructura y el conocimiento de especialistas sobre ciertas áreas del conocimiento humano.

Lo importante de los servicios tecnológicos es contar con el potencial que requieren las empresas, pero no tienen acceso o no cuentan con el mismo por falta de desarrollo o conocimiento sobre la materia, con lo cual se busca poner a disposición la infraestructura, la tecnología y la interpretación de los especialistas para las necesidades que desean cubrir.

¹⁰ Thompson, Arthur A.; Strickland III, A. J.; Gamble, John E. “Administración Estratégica”, McGraw-Hill, 15a. Edición, 2008. Pág. 107

3.7 Marco Normativo

Se toma en cuenta que en el desarrollo del Estudio de Caso será necesario tener un marco normativo para lo cual se toma la definición de que una “norma es el sentido de un acto con el cual se ordena o permite y, en especial, se autoriza, un comportamiento¹¹.”

Para efectos del presente trabajo se busca esbozar los lineamientos bajo los cuales se puede ofrecer la prestación de servicios tecnológicos para el microscopio electrónico de barrido, dejando en claro las obligaciones que las partes involucradas deben cumplir y los derechos que pueden exigir por el vínculo académico-empresarial existente.

¹¹ Kelsen, Hans; “Teoría Pura del Derecho”, Editorial Porrúa, 16ª. Edición, 2009. Pág. 19

4.0 DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Con base en las herramientas planteadas en el Marco Teórico, se han analizado los hechos y revisado la problemática principal del Estudio de Caso para otorgar alternativas de solución que se plantean en el presente capítulo.

Para un mejor entendimiento se explicará el funcionamiento del microscopio electrónico de barrido en el primer apartado.

4.1 Tecnología

El microscopio electrónico de barrido es un dispositivo que ha sido diseñado con base en los microscopios antiguos, su funcionamiento consiste en barrer un haz de electrones sobre una muestra para formar una imagen con alta resolución de tal forma que las características más pequeñas se pueden examinar en gran amplitud. También puede identificar componentes en la muestra analizada para un mejor análisis.

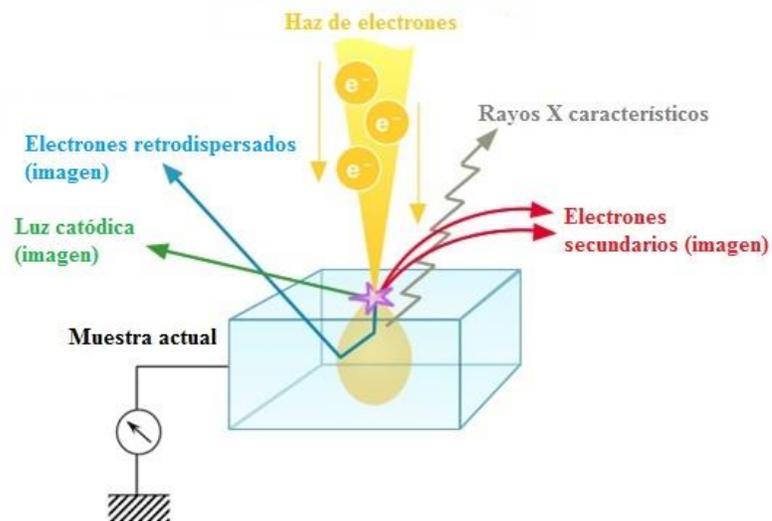


FIGURA 5 Señales producidas a partir de una muestra¹²

¹² Imagen tomada y traducida de la página web de Hitachi (www.hitachi.com)

El rango de escaneo en el cual se pueden visualizar las muestras se entiende con la escala que se muestra en la figura 6, debido a que ejemplifica de manera clara como serían las imágenes desde cien milímetros hasta un nanómetro (una mil millonésima parte de un metro).

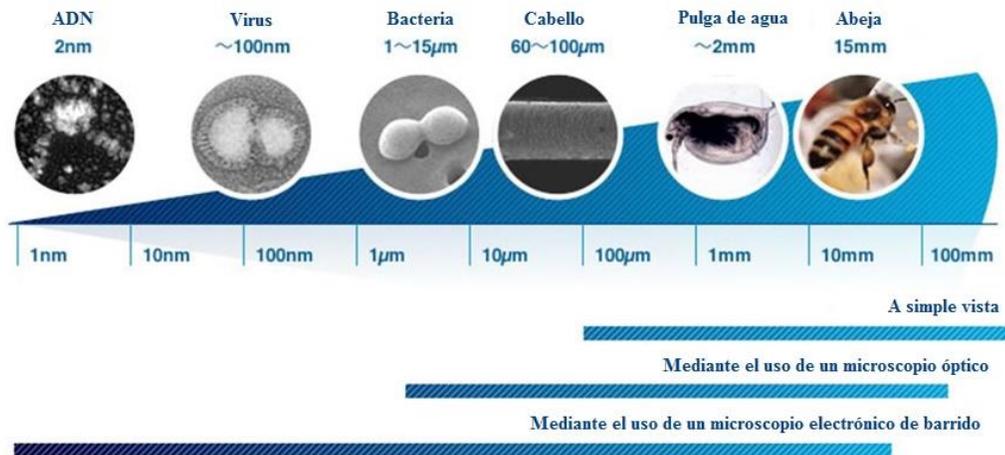


FIGURA 6 Escala en la que se pueden analizar las muestras¹³

En la figura 7 se presenta el escaneo de una muestra realizada en el laboratorio de la Universidad Iberoamericana.



FIGURA 7 Imagen que muestra el escaneo de nanotubos de carbono

¹³ Imagen tomada y traducida de la página web de Hitachi (www.hitachi.com)

Los usos ideales que se le pueden dar al microscopio electrónico de barrido son:

- Generación de imágenes de alta resolución
- Desarrollo de microanálisis elemental y caracterización de partículas

Las ventajas de contar con un microscopio de estas características se muestran en los puntos fuertes que tiene:

- Imágenes rápidas y de alta resolución
- Identificación rápida de los elementos presentes
- Buena profundidad de campo
- Plataforma versátil que soporta muchas otras herramientas

Por otro lado, las limitaciones que podemos citar sobre este tipo de microscopio son:

- La compatibilidad de vacío que se requiere típicamente
- Puede que se tenga que grabar para el contraste
- Durante el escaneo se puede estropear la muestra para análisis posteriores
- Las restricciones de tamaño pueden requerir el corte de la muestra



FIGURA 8 Microscopio Electrónico de Barrido en el laboratorio de la Universidad Iberoamericana

Como se muestra en la figura 8, el microscopio electrónico de barrido se encuentra en el Laboratorio de Ingeniería y Ciencias Químicas ubicado en la planta baja del edificio “F” que está totalmente acondicionado para el buen desempeño del mismo, además de contar con varios aditamentos que permiten la preparación y escaneo de las muestras que se desean analizar.

Dentro de los aditamentos se cuenta con un detector de rayos X de última generación, el cual es un chip de silicio que ayuda en la amplificación de carga para una excelente resolución de energía.

El software “3D View” cuenta con un perfilómetro/rugosímetro para la creación de imágenes en tercera dimensión, además de obtener información de las muestras como rugosidad, profundidad y alturas. En las figuras 9 y 10 se pueden observar imágenes que

ejemplifican una muestra en tercera dimensión y una imagen que muestra profundidades respectivamente.

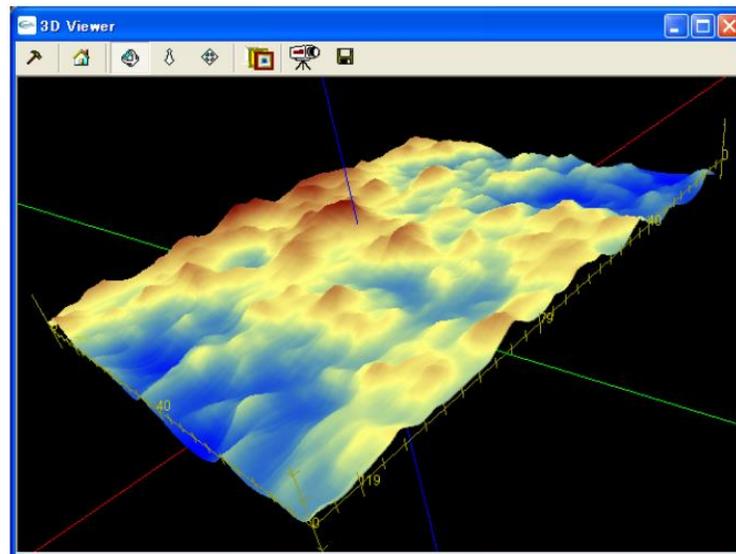


FIGURA 9 Ejemplo de imagen en tercera dimensión

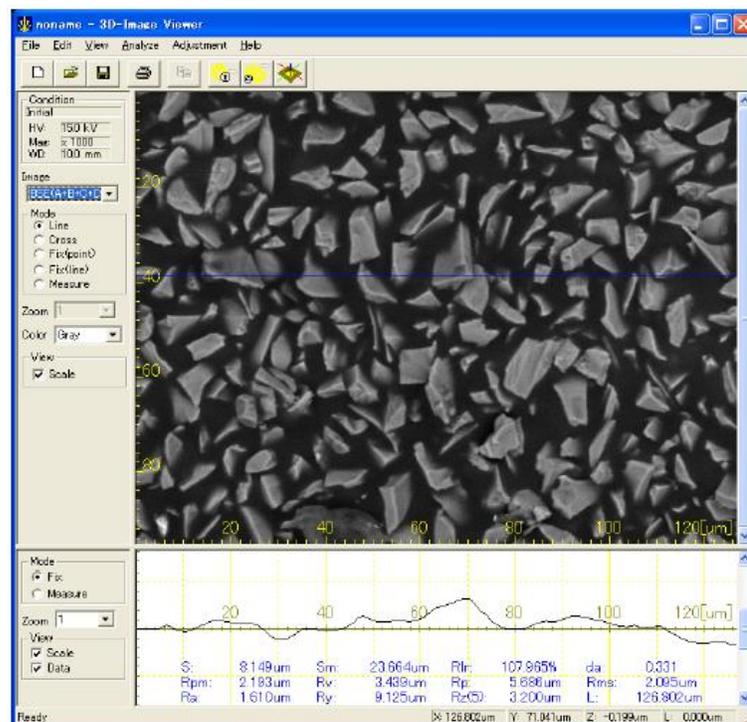


FIGURA 10 Ejemplo de imagen que muestra profundidades

Debido a que se trabaja en alto vacío el detector de electrones secundarios en presión variable permite generar imágenes con base en los electrones desviados, ya que de no utilizarlo no se podrían generar magnificaciones de imágenes con buena calidad.

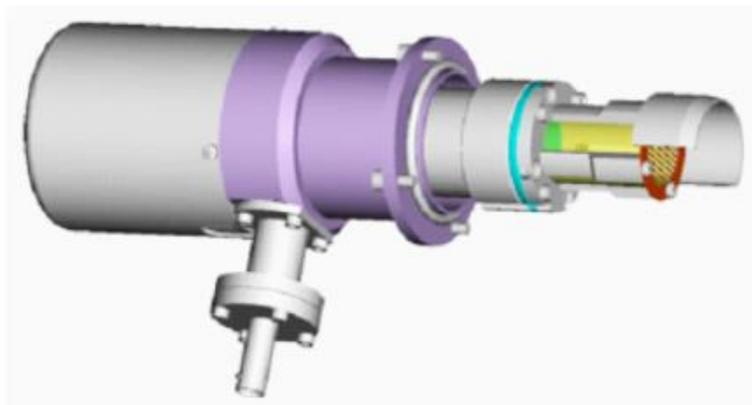


FIGURA 11 Detector de electrones secundarios

También se cuenta con más detectores que pueden complementar el funcionamiento óptimo del microscopio electrónico de barrido, entre los que tenemos los detectores de electrones retro dispersados y los detectores de energía dispersiva.

Para efectos del presente estudio de caso, sólo se utilizan los aditamentos que fueron adquiridos en primera instancia para el desempeño del microscopio electrónico de barrido SU 3500 I, que actualmente están instalados y en funcionamiento.

4.2 Diagnóstico

De acuerdo a la naturaleza de la tecnología analizada, se propone consolidar el esfuerzo de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías para ofrecer la prestación de servicios tecnológicos y académicos en

los dos siguientes rubros, servicios internos para la Universidad Iberoamericana (cuyo análisis se aborda en un Estudio de Caso diferente al presente) y servicios externos para cualquier empresa o dependencia que requiera del análisis de muestras.

Derivado de la evaluación comparativa con otras instituciones académicas de nivel superior (anexo 7.3 Evaluación Comparativa), se han identificado los tipos de servicios que servirían para entablar relaciones comerciales y ofrecer servicios externos de microscopía, los cuales se muestran en la tabla 2:

Tipo de servicio	PYMEs	Centros de Investigación	Dependencias de Gobierno
Análisis de muestra	X	X	
Análisis + Interpretación de Resultados	X		X
Capacitación (Certificación)		X	
Externalización de servicios	X		X

TABLA 2 Oferta de servicios para entidades externas

La tabla 2 muestra lo que se ha considerado como servicios que pueden ser ofrecidos a las Pequeñas y Medianas Empresas, los Centros de Investigación de otras dependencias (en especial las que pertenecen al Sistema Universitario Jesuita) hasta las Dependencias de Gobierno que podrían no contar con la tecnología adecuada para el análisis de muestras o materiales que forman parte de los insumos diarios para el desarrollo de sus actividades o que en otro aspecto es indispensable dentro de la cadena operativa para ofrecer sus servicios a otros interesados.

No obstante, el ofrecer este tipo de servicios no es limitativo, se pueden establecer relaciones de prestación de servicios a los clientes que no estén dentro de los rubros

establecidos en la figura 12; se considera de suma importancia que la Universidad Iberoamericana sea una entidad académica que permita beneficiar a los clientes interesados en el análisis de muestras, y cuyo resultado tenga un beneficio dentro de la cadena de valor para la fabricación de productos de alta calidad.

Los mercados que se han tomado en cuenta para ofrecer los servicios de microscopía están en función del análisis realizado a las industrias que se encuentran en el parque industrial Toluca-Lerma, debido a la cercanía del complejo respecto a la Universidad Iberoamericana, nos ayudará a agilizar la recepción, análisis y entrega de resultados para cada una de las muestras recibidas.

De un total de 53 empresas establecidas en dicho parque industrial, se han identificado y clasificado en los siguientes giros:

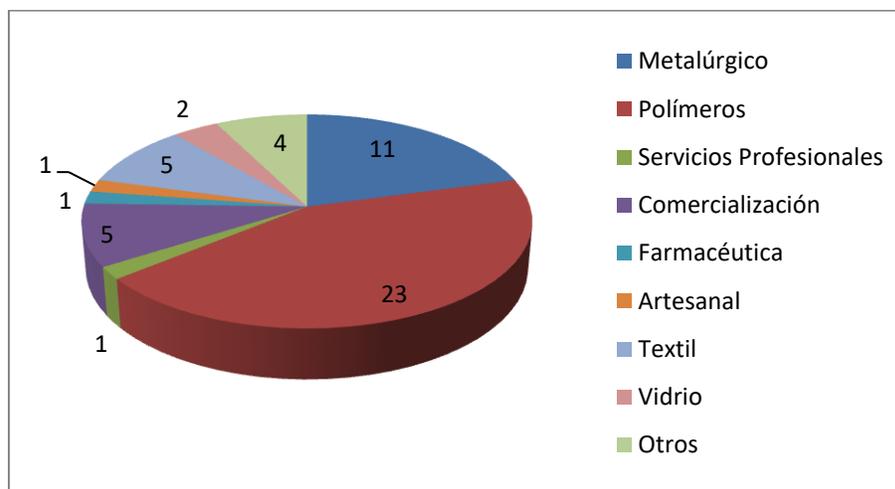


FIGURA 12 Giros industriales en el Parque Industrial Toluca-Lerma

Como se muestra en la figura 12, los dos principales giros industriales dentro del parque Toluca-Lerma están enfocados en la fabricación de productos con base en el uso de polímeros y la transformación de metales. Por tal motivo, una de las alternativas a

considerar es ofrecer los servicios de microscopía electrónica de barrido para el análisis de estos materiales como insumos en la elaboración de productos, lo cual tiene la finalidad de ayudar en la cadena de valor para la elaboración de productos de alta calidad.

También existen otros giros industriales en donde se puede utilizar el servicio de microscopía, dentro de los cuales destacan medicina y biología, análisis de materiales para construcción, análisis de materiales del medio ambiente, la elaboración de alimentos y el cuidado de la salud y cosméticos.

Como complemento al análisis previo de empresas en el parque industrial Toluca-Lerma, en el anexo 7.1 se muestra el directorio de empresas referencia que conforma dicho conjunto, para no descartar cualquier otro giro industrial al cual se extiendan los beneficios por el uso del microscopio electrónico de barrido.

La propuesta de valor que se desea impulsar es ofrecer el servicio de preparación de muestras en conjunto con el análisis e interpretación de manera integral y personalizada, es decir, realizar la entrega de resultados de manera detallada, plasmando cada uno de los puntos importantes del análisis, que se entregue de forma breve y oportuna al cliente para la toma de decisiones adecuada y pertinente. Respecto al cobro por los servicios realizados, se tiene planeado acumular las horas solicitadas durante el mes en curso y al finalizar se emitiría la factura con el desglose del servicio o los servicios solicitados en ese lapso de tiempo y que el cliente reconozca el pago de los servicios de microscopía solicitados.

Se debe tener en cuenta que la prestación de servicios tecnológicos será bajo un convenio o carta de colaboración académica-empresarial en el cual no se contemple la obligación de cubrir cierto número de horas para la realización de las actividades o

establecer un precio final para el cobro total por el servicio, pero que permita vincular los servicios tecnológicos de la Universidad Iberoamericana con todas y cada una de las empresas que requieran el escaneo de muestras.

La importancia de este documento radica en expresar los derechos y obligaciones que ambas partes asumen en materia de colaboración con la finalidad de beneficiar a las empresas u organizaciones interesadas en el aprovechamiento del microscopio electrónico de barrido, además de dar a conocer la tarifa que se cobrará por hora de servicio y el costo de la preparación de la muestra (sólo en los casos que sea necesario). Este tipo de documento puede indicar que la ejecución de servicios tecnológicos puede ser por tiempo indefinido, es decir, durante un plazo que convengan bajo las condiciones que determinen la Universidad Iberoamericana y la entidad en cuestión que demande dichos servicios.

Los elementos en los que podemos hacer énfasis del modelo de negocio para respaldar de mejor forma nuestra propuesta de valor, se explican en la siguiente tabla:

Socios	Retomar la relación y estrechar vínculos con Hitachi High-Technologies Canada, Inc. para ser un referente de sus clientes potenciales y servir como un “Show Room” sobre el uso y funcionamiento del microscopio SU 3500 I, facilitando el ingreso de estos mismos para que conozcan de qué manera opera y que beneficios tendrían al adquirir el equipo mencionado.
Recursos	Actualmente la Universidad Iberoamericana cuenta con instalaciones adecuadas para la operación del microscopio electrónico de barrido, además se tiene conocimiento sobre la forma de operar del microscopio por parte del personal de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías. Se puede reforzar el factor humano con la incorporación de alumnos de los últimos semestres de los departamentos mencionados, con esto se busca que la carga de trabajo para análisis e interpretación de resultados sea administrada de mejor forma y ayude a los alumnos a generar un valor curricular en la operación de este tipo de herramientas.

Canales	<p>Establecer vínculos en materia de colaboración con las empresas interesadas en el uso de los servicios de microscopía de la Universidad Iberoamericana por medio de reuniones para mostrar las instalaciones, el equipo y los servicios que serán utilizados durante el análisis de muestras, además del seguimiento personal a cada uno de los servicios solicitados por las mismas empresas.</p> <p>Otro aspecto importante es el Estudio de Caso que plantea la difusión interna del servicio de microscopía electrónica de barrido, con el cual se busca dar a conocer a la comunidad universitaria que se cuenta con este equipo y los beneficios que pueden obtener al estudiar en alguno de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías.</p>
Estructura de costos	<p>De acuerdo al análisis realizado los costos variables para la manutención del microscopio serían absorbidos en un porcentaje por la tarifa por hora establecida de servicio por el uso del microscopio, se tiene considerado un precio que se detallará más adelante en la estructura financiera, además de proporcionar más información referente a la adquisición del microscopio y adecuación de instalación para el funcionamiento del mismo.</p>
Fuente de ingresos	<p>Por medio de la prestación de servicios de escaneo a empresas, se busca conseguir ingresos que soporten los costos variables en consumibles y suministros del microscopio electrónico de barrido, además de ayudar con el pago de los servicios de mantenimiento.</p>

TABLA 3 Modelo de negocios para servicio de microscopía

Como se puede ver en la figura 13 el análisis de los grupos estratégicos para la oferta de servicios de microscopía nos muestra que la Universidad Iberoamericana se encuentra en una posición como se muestra en la siguiente figura:

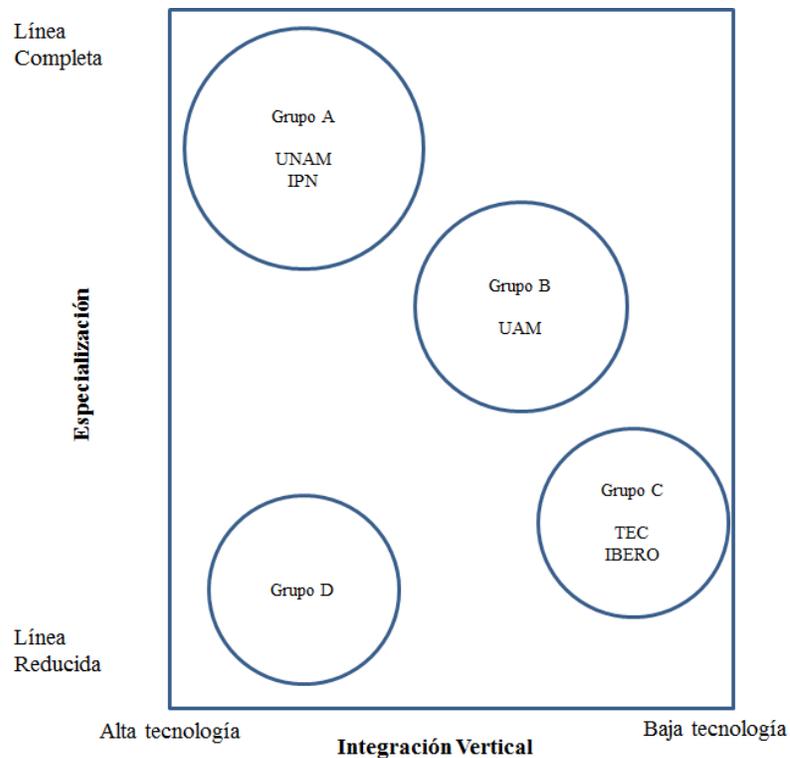


FIGURA 13 Mapa de grupos estratégicos para servicios de microscopía

De acuerdo a la falta de servicio para el uso y explotación del microscopio electrónico de barrido, la ubicación dentro del grupo C responde a la línea reducida y la baja tecnología ya que sólo se cuenta con un único dispositivo para ofrecer el servicio y la tecnología del mismo está rebasada por la existencia de otro tipo de microscopios más avanzados.

Es necesario trabajar sobre las estrategias que se mencionarán más adelante para desplazar la prestación del servicio de microscopía del grupo C hacia algún grupo superior, como primer acercamiento se buscaría situarse en el grupo B en donde se competiría con una sola institución educativa y en el cual tendría como diferenciador principal la generación del análisis e interpretación de resultados de forma personal y adecuada para los clientes.

Como se ve en la figura 13 las estrategias que se abordarán están en función de la posición en la que se encuentra actualmente la Universidad Iberoamericana, de acuerdo a las fuerzas competitivas que se muestran en el siguiente diagrama de la figura 14:

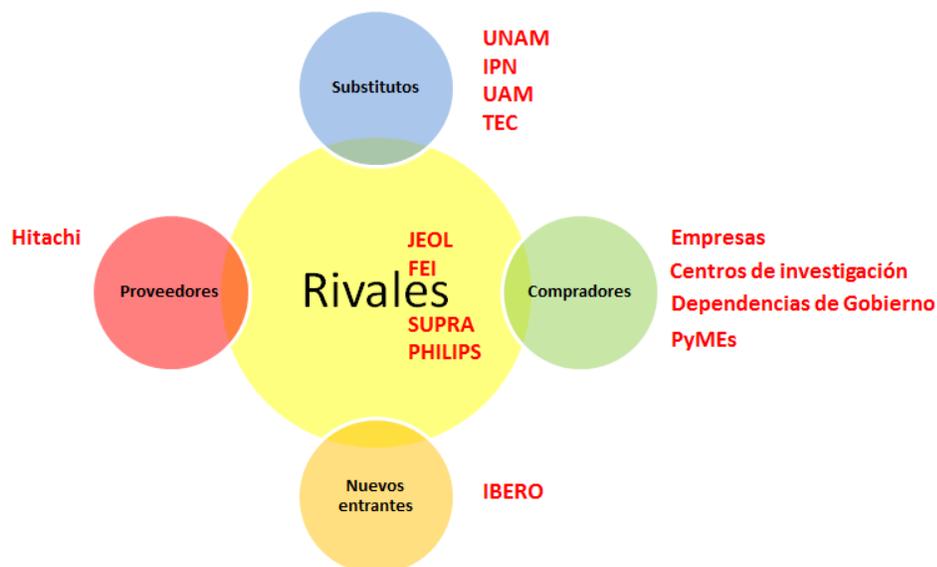


FIGURA 14 Fuerzas competitivas para servicio de microscopía

Rivales

Los servicios de microscopía electrónica se han ofrecido desde hace tiempo por varias instituciones públicas de educación superior, como es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma Metropolitana y por el Tecnológico de Monterrey como institución privada; por lo tanto es un mercado en donde se encontrará mucha competencia y en donde los rivales ya han vendido sus microscopios a las universidades antes citadas, por tal motivo cuentan con una cartera de clientes a los cuales por medio de convenios les ofrecen estos servicios. A comparación con otros países, como es el caso de Estados Unidos, aquí no hay laboratorios que ofrezcan el servicio de

microscopía y figuren como rivales para la Universidad Iberoamericana.

Proveedores El proveedor que será nuestro principal pilar para ofrecer los servicios de microscopía electrónica es Hitachi, debido a que se desea una alianza estratégica para continuar con los servicios de mantenimiento y acceso a consumibles del Microscopio Electrónico de Barrido, asimismo servir como un “Show Room” para los clientes potenciales que deseen adquirir un equipo igual o similar y quieran verlo en funcionamiento antes de realizar la compra.

Compradores Buscamos ofrecer a dos grandes rubros los servicios de microscopía electrónica, en primer instancia hacia las empresas o dependencias externas a la Universidad que requieran el análisis de muestras bajo demanda, pero no cuenten con un microscopio o no tengan la capacidad necesaria para realizarlo, aquí es donde la Universidad puede solventar esas necesidades por medio de la prestación de servicios y además ofrecer un análisis e interpretación que pueda complementar las necesidades de información de nuestros clientes y ayude en la fabricación de productos mediante la adquisición de insumos adecuados; en segundo término a los usuarios internos de la Universidad Iberoamericana como alumnos, investigadores y profesores que deseen aprender y capacitarse en el uso del mismo (tema abordado en el Estudio de Caso que representa el enfoque interno).

Substitutos Actualmente los servicios de microscopía electrónica cuentan con diversos dispositivos, entre los cuales encontramos los de barrido, los de transmisión y los de fuerza atómica, lo cual muestra una gran gama de servicios que pueden ser ofrecidos por parte de los competidores. No obstante, la microscopía electrónica de barrido es un servicio muy barato respecto al resto de las tecnologías y por ende se puede encontrar que este servicio es ofrecido por otras instituciones haciendo uso de microscopios electrónicos de barrido de otras marcas,

pero que cubren esta necesidad de análisis de muestras.

Nuevos entrantes La Universidad Iberoamericana adopta la postura como nuevo entrante ante un mercado ya existente en el cual los servicios de microscopía electrónica ya son ofrecidos por universidades públicas y privadas, además de otras empresas en el sector privado que cuentan con dicha tecnología, sin embargo, se está creando la cultura académica para ofrecer este servicio a las empresas que expongan esta necesidad y aprovechar estas oportunidades para crear vínculos y construir relaciones académico/comerciales para el uso del microscopio electrónico de barrido con base en la propuesta de valor que se busca generar al ofrecer el servicio.

TABLA 4 Explicación de las Fuerzas Competitivas

El enfoque que debe tener la estrategia para capitalizar la inversión ya realizada debe estar centrada en ofrecer los mismos servicios que otras instituciones pero con mejor interpretación de resultados, es decir, facilitar el acceso a los resultados de manera rápida por medio de la entrega inmediata haciendo uso de un portal de acceso a los diagnósticos; con lo cual se busca generar confianza en los clientes y así entablar relaciones para ofrecer este tipo de servicio a corto y largo plazo, por tal motivo se podrían obtener ingresos para sufragar los insumos y consumibles de la operación diaria.

Es importante establecer una tarifa que sea equivalente a la establecida en el mercado y comenzar a competir por precio, ya que el servicio por hora no puede ser mayor a las tarifas que ofrecen otros competidores en las mismas condiciones en las que operan para este negocio, lo ideal será crear la confianza y mostrar el valor agregado que la Universidad Iberoamericana ofrece a las empresas que soliciten el servicio.

Se ha recabado información sobre la adquisición del microscopio electrónico de barrido así como de todos los gastos iniciales, también se ha conseguido información respecto al uso y aplicación del mismo, con lo cual se cuenta con el siguiente análisis FODA:

Factores Internos	Lista de Fortalezas	Lista de Debilidades
Factores Externos	F1 La ubicación de la Universidad Iberoamericana en la zona de Santa Fe	D1 Actualmente no se tiene una cartera de clientes a quienes ofrecer el servicio de microscopía
	F2 Se cuenta con tres personas certificadas en el uso del microscopio electrónico de barrido con conocimiento en los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías	D2 La especialización de los investigadores encargados del microscopio electrónico de barrido no abarca todas las áreas de conocimiento
Lista de Oportunidades	Estrategia FO	Estrategia DO
O1 Incursionar en la prestación de servicios de microscopía electrónica de barrido	*Ofrecer el servicio de escaneo a empresas cercanas a la Universidad (zona de Santa Fe y Río Lerma)	*Crear un convenio con Hitachi para hacer llegar este servicio a los clientes que lo requieran y así entablar relaciones comerciales
O2 Invitar a investigadores expertos en otras área a colaboración en el análisis e interpretación de muestras	*Facilitar el servicio por medio de la recepción de muestras y preparación de las mismas	*Enfocarse sólo en las empresas que necesiten servicios de microscopía de acuerdo al equipo con el que se cuenta

Lista de Amenazas			Estrategia FA	Estrategia DA
A1	Rápido avance tecnológico		*Establecer convenios con empresas que reconozcan a la Universidad Iberoamericana como un socio estratégico en el uso de microscopía electrónica de barrido	*Ofrecer servicios con tarifas competitivas y así entablar relaciones comerciales a largo plazo con las pequeñas y medianas empresas interesadas en el servicio
A2	Convenios existentes entre empresas y otras universidades		*Facilitar el uso del servicio de microscopía a las empresas que lleguen referenciadas por académicos o personal de la Universidad Iberoamericana	*Enfocarse en ofrecer este tipo de escaneo a las empresas que lo requieran y no necesiten de mayor análisis con equipos avanzados

TABLA 5 Análisis FODA para servicio de microscopía

Para el análisis de la estructura financiera se han tomado en cuenta varios elementos, dentro de los cuales el primer componente es el factor humano.

Debido a que el uso del microscopio electrónico de barrido sólo se puede llevar a cabo por personal capacitado, a manera de ejercicio se ha considerado el sueldo conforme a la siguiente tabla:

Personal	Acrónimo	Sueldo base/hora	Impuesto	Subtotal/hora
Académico de tiempo	AT	\$1.000,00	2,50 %	\$1.025,00
Académico de asignatura	PSPD	\$1.500,00	16,00 %	\$1.740,00

Se destaca que el sueldo base por hora debe llevar un gravamen correspondiente al impuesto a pagar, lo cual nos da un subtotal que se muestra en la última columna por cada tipo de académico.

El segundo elemento es la preparación previa de la muestra antes de ser analizada, para dicha actividad se ha estimado un costo de 500 pesos y un tiempo estimado de 15 minutos, todo esto en función del tipo de muestra y la magnitud del análisis.

La siguiente tabla está en función del precio por hora de 90 dólares más el costo por la preparación de la muestra.

1 hora	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas
\$2.039,00	\$3.578,00	\$6.656,00	\$9.734,00	\$12.812,00

La información anterior muestra que un servicio de microscopía dentro de un horario laboral de ocho horas representaría un ingreso de 12,812.00 pesos por la labor realizada en un día.

En el caso contrario, es decir, que sólo se requiera el análisis sin necesidad de preparar la muestra, se tiene en cuenta los siguientes precios:

1 hora	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas
\$1.539,00	\$3.078,00	\$6.156,00	\$9.234,00	\$12.312,00

Conforme a la información recabada respecto a la adquisición e instalación del microscopio electrónico de barrido SU 3500 I (marca Hitachi), se ha calculado el siguiente balance general que se muestra en la figura 15:

Servicios de Microscopia - Universidad Iberoamericana			
Balance General del 1 al 31 de Diciembre del 2015			
Activo		Pasivo	
Circulante		Corto Plazo	
Caja	0.00 %	Sueldos por pagar	0.00 %
Bancos	0.00 %	Ctas. por pagar	0.00 %
Clientes	0.00 %	Proveedores	0.00 %
Inventarios	0.00 %	Préstamo Bancario	0.00 %
Fijo		Largo Plazo	
Microscopio	49.00 %	Hipotecas por pagar	0.00 %
Equipamiento	31.00 %	Capital Contable	
Mobiliario	2.00 %	Capital Social	100.00 %
Laboratorio	7.00 %	Util. del ejer. Anterior	0.00 %
Dep. acumulada	11.00 %	Util. O Pérdida	0.00 %
Diferido			
Seguros	0.00 %		
TOTAL ACTIVO		TOTAL PASIVO + CAPITAL	
100.00 %		100.00 %	

FIGURA 15 Balance General al mes de Diciembre del 2015

En la figura 16 se muestra en el activo fijo la sumatoria del costo de los componentes que a continuación se listan:

Unidades	Concepto	Precio MXN
1	SEM marca Hitachi SU 3500 I	61.81 %
	Energía Dispersiva de rayos X Quantax XFlash 410	19.72 %
1	Software 3D view (perfilometro/rugosimetro)	6.29 %
	UVD Detector para SE en Presión variable	4.57 %
	Acondicionamiento del laboratorio	7.00 %
1	UPS	0.39 %
	Suministros (agua, energía eléctrica)	
	Material de laboratorio	
100	Insumos (placas de oro o platino)	0.22%

Total 100.00 %

FIGURA 16 Cálculo de inversión inicial al mes de Noviembre del 2014

Para la conversión de dólares a pesos mexicanos se tomó el tipo de cambio del mes de noviembre del año 2014, siendo éste de 13,10 pesos por dólar.

Como parte del ejercicio para medir la utilidad que se puede generar en un mes de operaciones bajo este esquema, se ha calculado el siguiente estado de resultados:

Servicios de Microscopía - Universidad Iberoamericana
--

Ingresos

Ventas brutas	109.440,00
Devoluciones y provisiones (-)	0,00
<hr/>	
Ventas Netas	109.440,00

Costo de Ventas

Costo	82.000,00
<hr/>	
Ganancia (pérdida) bruta	27.440,00

Gastos

Publicidad	0,00
Permisos y licencias	0,00
Alquileres	0,00
Reparaciones	0,00
<hr/>	
Total de gastos	0,00

Ingresos operativos netos	27.440,00
---------------------------	-----------

Otros ingresos

Beneficio (pérdida) por venta de activos	0,00
Ingresos por intereses	0,00
Total de otros ingresos	0,00

Ganancia (pérdida) neta

Impuestos	0,00
Beneficios después de impuestos	27.440,00
Depreciación (+)	430.008,97
Venta total	457.448,97

Cuando el servicio es otorgado por un Académico de tiempo (AT) con un total de 80 horas al mes (50 % del tiempo efectivo mensual), se puede obtener un ingreso por 27,440.00 pesos.

Para complementar el análisis del estado de resultados, a continuación se muestra el mismo ejercicio con base en el sueldo percibido por un Académico de asignatura (PSPD):

Servicios de Microscopía - Universidad Iberoamericana

Ingresos

Ventas brutas	109.440,00
Devoluciones y provisiones (-)	0,00
Ventas Netas	109.440,00

Costo de Ventas

	Costo	139.200,00
	Ganancia (pérdida) bruta	-29.760,00
Gastos		
	Publicidad	0,00
	Permisos y licencias	0,00
	Alquileres	0,00
	Reparaciones	0,00
	Total de gastos	0,00
	Ingresos operativos netos	-29.760,00
Otros ingresos		
	Beneficio (pérdida) por venta de activos	0,00
	Ingresos por intereses	0,00
	Total de otros ingresos	0,00
Ganancia (pérdida) neta		
	Impuestos	0,00
	Beneficios después de impuestos	-29.760,00
	Depreciación (+)	430.008,97
	Venta total	400.248,97

Se puede constatar que en el mismo ejercicio se obtendría una pérdida bruta en la operación de un mes debido a que el sueldo por hora es mayor y esto no permite tener una rentabilidad óptima por los servicios de microscopía.

4.3 Propuesta de Solución

Tomando en cuenta el análisis situacional planteado en los puntos anteriores, las opciones estratégicas que se presentan en la siguiente tabla expresan esfuerzos que se pueden realizar para establecer vínculos comerciales con cada uno de los clientes mencionados:

Cliente	Servicio	Enfoque
Pequeñas y Medianas Empresas	Análisis + interpretación de resultados	Iniciar relaciones laborales con empresas que se encuentren en parques industriales cercanos a la zona de Santa Fe, como es el caso del corredor industrial Toluca-Lerma o el parque industrial Toluca 2000 para que se realice el escaneo de muestras en las instalaciones de la Universidad Iberoamericana.
Centros de investigación	Maquila de trabajo	Entablar convenios de colaboración para el análisis de muestras que requieran los centros de investigación del Sistema Universitario Jesuita (ver anexo 7.2), asimismo con algunas universidades en la zona de Santa Fe que no cuenten con equipos de microscopía o alguna otra institución interesada en el servicio de microscopía.
Dependencias de gobierno	Externalización de servicios	Establecer relaciones de servicio (consultoría) a las dependencias de gobierno que necesiten análisis de muestras como parte de sus investigaciones o actividades cotidianas, para otorgar un servicio personalizado y bajo la demanda que lo requieran.
Dependencias de gobierno y/o Centros de	Capacitación / Certificación	Ofrecer cursos de capacitación en el uso del microscopio electrónico de barrido modelo SU 3500 I marca Hitachi, para que los académicos dentro de la Universidad Iberoamericana o

investigación	personal externo de algunas empresas interesadas en la adquisición y uso de un microscopio de este tipo puedan aprender a operar de manera correcta el dispositivo.
---------------	---

TABLA 6 Enfoque de servicios de microscopía

Las opciones estratégicas antes mencionadas responden a las necesidades identificadas para los segmentos de mercado relacionados a metalurgia y polímeros, pero cada estrategia debe estar comprendida por un plan de acción que detalle los pasos a seguir para encausar el esfuerzo individual y colectivo, y así ofrecer los servicios de microscopía y concretar relaciones académico/laborales con dichas organizaciones.

En la tabla 7 se menciona el plan de acción para la primera opción listada anteriormente:

Análisis + Interpretación de resultados
1. Creación del Centro de Microscopía o el Centro de Servicios Tecnológicos de la Universidad Iberoamericana para fines administrativos y que funja como centro de costos para la prestación de servicios
2. Realizar una reunión “kick-off” para formalizar la operación del Centro de Microscopía de la Universidad Iberoamericana ante las autoridades de la institución
3. Invitar a los académicos de la Universidad Iberoamericana que estén interesados en conocer el funcionamiento del microscopio electrónico de barrido
4. Promover el ofrecimiento de los servicios tecnológicos por medio de los académicos que conozcan a empresas interesadas en el análisis de muestras e interpretación de resultados
5. Contactar a las pequeñas y medianas empresas en el parque industrial Toluca-Lerma que puedan necesitar el servicio de microscopía (ver el directorio en el anexo 7.1)
6. Crear un programa de “Referidos” que permita la asociación de clientes con el Centro de Microscopía de la Universidad Iberoamericana para facilitar el servicio cuando sea requerido, es decir, realizar el escaneo de muestras de acuerdo a la necesidad de los

clientes sin requerir un contrato de por medio para facilitar el servicio

7. De ser necesario, realizar una reunión “kick-off” con algunos clientes invitados para que conozcan las instalaciones y el tipo de servicio que se desea ofrecer, además de ver en vivo los beneficios que pueden obtener por los servicios de microscopía

8. La entrega de la interpretación de los resultados de escaneos deben estar bajo el formato que estipule el Centro de Microscopía/Centro de Servicios Tecnológicos de la Universidad Iberoamericana, con lo cual se creará una imagen de prestigio como Universidad con dominio y aplicación de diversas tecnologías

TABLA 7 Plan de acción

Es importante recalcar que el plan de acción mencionada debe contar con el apoyo del personal académico y administrativo por parte de la Universidad para facilitar el servicio.

Se debe tener en cuenta la creación del Centro de Microscopía o Centro de Servicios Tecnológicos como una entidad interna a la Universidad Iberoamericana, dado que la naturaleza de esta nueva unidad representará un centro de costos y de manera administrativa concentrará los servicios de microscopía realizados de forma interna y/o externa.

Para canalizar las solicitudes de servicio para las pequeñas y medianas empresas, se ha desarrollado un formato de solicitud de servicio que se muestra en el anexo 7.4 de este Estudio de Caso, el cual se puede publicar y hacer llegar a los clientes mediante la página web para el servicio de microscopía (dicha página web se documenta en el Estudio de Caso que desarrolla el enfoque interno).

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El presente Estudio de Caso analizó la forma en que se pueden extender los beneficios en el uso de un microscopio electrónico de barrido, como es el caso del microscopio SU 3500 I marca Hitachi que la Universidad Iberoamericana compró a principios del año 2015.

Se han considerado diversas opciones estratégicas para ofrecer el servicio de microscopía a entidades externas a la Universidad, pero se ha tomado en cuenta que la más factible y viable es ofertar el servicio de análisis de muestras con la inclusión de la interpretación de resultados.

Conforme a la evaluación comparativa (ver anexo 7.3) realizada con otras instituciones, se dedujo que el servicio de escaneo de muestras tiene que estar dentro de un precio entre 80 y 100 dólares para poder competir en los diversos mercados, según lo establecido en el presente Estudio de Caso, se ha estimado un precio de 90 dólares por hora por el simple escaneo de muestras más los costos por preparación en los casos que sea necesario.

Para ofrecer los servicios de microscopía se ha tomado en cuenta la cercanía de algunos parques industriales, teniendo como primer objetivo el parque industrial Toluca-Lerma; los giros industriales a los cuales se puede enfocar la prestación de servicio es a las empresas que trabajan con metales, plásticos, vidrios y cerámicas.

Por otro lado, el factor humano también juega un papel importante en la prestación de servicios, ya que el sueldo percibido por Académico de Tiempo y Académico de

Asignatura difiere en gran medida, ya que el segundo tiene un sueldo mayor a cien dólares por hora con lo cual la tarifa que se propone cobrar por el servicio de microscopía no alcanza para cubrir con todos los gastos variables que se involucran en la operación del microscopio electrónico de barrido.

No obstante, el modelo de negocio que se plantea tiene como objetivo enfocar los servicios de una entidad interna a la Universidad Iberoamericana que ofrezca servicios de microscopía (o servicios tecnológicos de manera general) a las Pequeñas y Medianas Empresas que requieran como parte de su cadena de producción el análisis de materias primas (insumos o muestras) para la fabricación de sus productos, con lo cual se persigue otorgar valor agregado por medio de la interpretación de resultados y la emisión de un diagnóstico que vaya de acuerdo a las necesidades a cubrir bajo los estándares de calidad delineados por el cliente.

Por último, la opción estratégica seleccionada refleja un trabajo que debe ser encausado junto con la Dirección General de Vinculación Universitaria para entablar convenios o cartas de prestación de servicios entre la Universidad Iberoamericana con los clientes interesados en el servicio, además de que la Dirección General de Vinculación Universitaria tiene la experiencia necesaria para contribuir en proyectos de comercialización así como dar seguimiento a la satisfacción del cliente por el servicio otorgado.

5.2 Recomendaciones

Derivado de las áreas de oportunidad identificadas para el modelo de negocio antes planteado, se sugiere tomar en consideración que el personal que trabaje en la prestación de servicios de microscopía sean Académicos de Tiempo para no impactar en gran medida a la tarifa propuesta por el cobro de servicios tecnológicos y que parte de la cuota obtenida sirva para solventar los gastos variables generados en consumibles y suministros por el funcionamiento del dispositivo, también se recomienda que el análisis y generación del diagnóstico de los resultados sea una actividad realizada por alumnos de los últimos semestres de las licenciaturas o ingenierías de los departamentos de Ingeniería Física y Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Químicas e Ingenierías. Con lo anterior, los alumnos se involucrarán más en el uso del microscopio electrónico de barrido y crearán valor curricular como parte de la experiencia que pueden adquirir dentro de la Universidad Iberoamericana.

Otro aspecto a considerar es la creación de un vínculo que permita la prestación de los servicios de microscopía de manera frecuente y bajo la demanda que necesiten los clientes, ya que ésta puede variar de acuerdo a su cadena de producción y el uso de insumos para la fabricación de productos.

Las principales características que debe cubrir el vínculo de colaboración para la prestación de servicios son:

- Facilidad de aprobación del convenio o carta de colaboración para vincular a los clientes con la Universidad Iberoamericana sin necesidad de un largo proceso de revisión y validación

- Establecer las condiciones de recepción de muestras para la empresa en cuestión que solicite los servicios de microscopía electrónica de barrido, asimismo, la forma de entregar de resultados
- Permitir la prestación de servicios tecnológicos por tiempos acordados con el cliente, se pueden considerar lapsos de dos o tres años durante los cuales se permita la recepción de muestras para análisis, interpretación de resultados y entrega de los mismos
- Determinar el tiempo de acumulación de horas de servicios tecnológicos para su posterior facturación conforme al tiempo acordado previamente
- Fijar la tarifa sobre la cual se hará el cobro por los servicios efectuados
- Establecer los contactos académicos para dar seguimiento a los servicios tecnológicos solicitados

Como se ha planteado en el plan de acción para el “Análisis + Interpretación de resultados” por el escaneo de muestras, es importante continuar el trabajo mencionado en colaboración con la Dirección General de Vinculación Universitaria para organizar las reuniones denominadas de “Kick off” y dar a conocer la creación del Centro de Microscopía o Centro de Servicios Tecnológicos de la Universidad Iberoamericana a nivel institucional y también para las empresas interesadas en el servicio.

También se debe establecer un mecanismo para que los convenios o cartas de colaboración que vinculen a las empresas con la Universidad sean por un tiempo indefinido y bajo este régimen poder otorgar el servicio de microscopía de manera inmediata en cuanto el cliente lo requiera, sin necesidad de cerrar un contrato por prestación de servicios, esto ayudaría a que la oferta del servicio de escaneo sea recurrente y bajo la demanda que el

cliente requiere dado que la naturaleza de los giros industriales a los cuales se enfoca este tipo de servicio es aleatorio y puede cambiar según la fase de desarrollo o mejora en la que se encuentre el cliente.

Por último, la creación de una entidad interna que administre y controle en forma de centro de costos interno a la institución es necesaria para crear la figura que ayude a acrecentar el prestigio de la Universidad Iberoamericana y que sirva para dar a conocer las aportaciones que se pueden hacer con el uso de tecnología avanzada.

6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- STANTON, William J.; ETZEL, Michael J.; WALKER, Bruce J. “Fundamentos de Marketing”. McGraw-Hill, 14a. Edición, 2007. Pág. 724 y 727
- PORTER, Michael E., “Estrategia Competitiva”, Compañía Editorial Continental, 1988. Págs. 23, 148, 149 y 150
- THOMPSON, Arthur A.; STRICKLAND III, A. J.; GAMBLE, John E. “Administración Estratégica”, McGraw-Hill, 15a. Edición, 2008. Pág. 107
- KELSEN, Hans; “Teoría Pura del Derecho”, Editorial Porrúa, 16ª. Edición, 2009. Pág. 19

6.1 Referencias en internet

- Hitachi High-Technologies. Disponible en: http://www.hitachi-hightech.com/eu/product_detail/?pn=em-su3500
- JEOL. Disponible en: <http://www.jeol.com.mx/Default.aspx>
- FEI. Disponible en: <http://www.fei.com/products/sem>
- ZEISS. Disponible en: http://www.zeiss.com/microscopy/en_de/products/scanning-electron-microscopes.html

- Sistema Universitario Jesuita. Disponible en: <http://www.suj.org.mx/index.htm>

7.0 ANEXOS

7.1 Directorio del parque industrial Toluca-Lerma

RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	GIRO
ASCOMATICA, S.A. DE C.V.	AV DEL CERRILLO 102 ESQ. CAMINO DE LAS PARTIDAS PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE VÁLVULAS SOLENOIEDE
C.I TECHNIFOAM S.A DE C.V.	AV DEL CERRILLO NO. 5 LOTE 3-A PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACION Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE POLIETILENO
CONSORCIO CAPITAL, S.A. DE C.V.	AV ALFREDO DEL MAZO 2 C – 2 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	DISEÑO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPO PARA EL MANEJO DE MATERIALES
EQUIPOS Y MOTORES EUROPEOS, S.A. DE C.V.	AV DEL CERRILLO MZ 1 LT 2-A, EL CERRILLO I, LERMA	COMERCIALIZACIÓN DE REFACCIONES Y MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA A DIESEL, FABRICACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO, PLANTAS DE LUZ Y OTROS VARIOS
HILOS SINTETICOS MEXICANOS S.A. DE C.V.	AV ALFREDO DEL MAZO LT 2 MZ C-1 EL CERRILLO I PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE MOLDURAS DE PLÁSTICO (HILO DE POLIPROPILENO)
INDUSTRIAS AUGE S.A DE C.V.	AV DEL CERRILLO LT 9 CERRILLO I PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE MATERIAL Y ACCESORIOS ELÉCTRICOS INCLUYE ALAMBRE CONDUCTOR
INDUSTRIAS DE FARMA GEL, S.A. DE C.V.	AV ALFREDO DEL MAZO MZ 15 LT 13 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	PRODUCCIÓN DE CÁPSULAS DE GELATINA BLANDA
INDUSTRIAS QUIMICAS DE LERMA, S.A. DE C.V.	AV DEL CERRILLO NO. 7 ZONA INDUSTRIAL EL CERRILLO	COMPRA, VENTA, ELABORACION Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA DE LA COSMETOLOGÍA
COMPAÑÍA TROQUELADORA ARDA, S.A. DE C.V.	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II CTO NEMESIO DIEZ R. S/N LOTES 13 Y 14	FABRICACIÓN DE CASQUILLO PARA ZAPATO DE SEGURIDAD
JULEN UGARTECHEA ESCOFET	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II CTO NEMESIO DIEZ R. MZ 1 LT 15	FABRICACIÓN ARTESANAL SOBRE VIDRIO
PET PERFORMANCE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II CTO NEMESIO DIEZ R. 14 MZA. 1 LT 21	PROCESAMIENTO DE PLÁSTICO
QUALY PANEL, S.A. DE C.V.	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II MZ 1 LT 10,11 Y 12	ALMACENAMIENTO DE PANEL CONSTRUCTIVO Y POLIESTIRENO PRE- EXPANDIDO
STAEDTLER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II AV DE LAS PARTIDAS KM 3 MZ 2 LT 6	DISTRIBUCIÓN, ENSAMBLE DE ARTÍCULOS DE OFICINA E INGENIERÍA
TERMOFORMADOS NACIONALES, S.A. DE C.V.	PARQUE INDUSTRIAL CERRILLO II LOTE 14 MZA. 2	TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS
ARPEMA PLASTICOS, S.A. DE C.V.	AV RAFAEL NAVAS GARCIA NO. 5 LOTE 7 RANCHO LA BOMBA PARQUE INDUSTRIAL, LERMA	RECUPERACIÓN DE PLÁSTICO POST INDUSTRIAL

MEX		
RADVER, S.A. DE C.V.	AV RAFAEL NAVAS LT 6 RANCHO LA BOMBA PARQUE INDUSTRIAL LERMA	METAL MECÁNICA
AMERICAN THIERRY AUTOMOTIVE, S.A.P.I. DE C.V.	AV INDUSTRIA AUTOMOTRIZ NO. 11 PARQUE INDUSTRIAL EX HACIENDA DOÑA ROSA, LERMA	FABRICACIÓN, COMPRA, VENTA, DISTRIBUCIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE HILADOS Y TEJIDOS, TELAS PARA TAPICERÍA AUTOMOTRIZ
INDUSTRIAL MONDELO, S. DE R.L. DE C.V.	INDUSTRIA ELECTRONICA NO. 1 MZ II LOTE 12 EX HDA DOÑA ROSA PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FUNDICIÓN DE METALES NO FERROSOS
MAHLE AFTERMARKET, S. DE R.L. DE C.V.	CARR. MÉX-TOL. KM 53 + 750 L-E INT 1-A DOÑA ROSA PARQUE INDUSTRIAL LERMA	ENSAMBLE, PROD, COM, MAQ, IMP, EXP PARTES DE HIERRO, ACERO, COBRE Y REL CON AUTOPARTES
MPC SOLUCIONES PLASTICAS, S.A. DE C.V.	CALLE SIN NOMBRE NO. 103-105 BODEGA 18 Y 19 A FRACC INDUSTRIAL LA BOMBA	FABRICACIÓN DE PELÍCULA DE PLÁSTICA
ALKAR MOLDEADOS PLASTICOS, S.A. DE C.V.	AV SANTA ROSA NO. 9 B PARQUE INDUSTRIAL LERMA	ELABORACIÓN DE PLÁSTICOS
ARRENDADORA ESTHER, S.A. DE C.V.	BLVD A. MIGUEL ALEMAN NO. 154 LOCALES 4, 5 Y 6 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GUANTES INDUSTRIALES
CEICA PLASTICOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	AV SANTA ROSA LT 8 MZ 16 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE TAPAS DE PLÁSTICO PARA PERFUMERÍA Y COSMÉTICOS
CELOMAT ETIQUETAS ESPECIALES DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BLVD A. MIGUEL ALEMAN NO. 154 INT. 2 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PLÁSTICO REFORZADO, POLIESTER Y FIBRA DE VIDRIO
CITIZEN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	RODOLFO PATRON No. 105 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RELOJES Y SUS PARTES
D&W AUTOACCESORIOS, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA NORTE NO. 94 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICA DE RINES DE ALUMINIO, VENTA AL MENUDEO PISO
DART, S.A. DE C.V. (TUPERWARE)	RODOLFO PATRÓN NO. 9 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PLÁSTICO PARA EL HOGAR
DIVIMEX ES CRISTAL S.A DE C.V. ANTES MONT DE VERRE	BLVD A. MIGUEL ALEMAN KM. 1 S/N EX HACIENDA DOÑA ROSA, LERMA MEXICO	TRANSFORMACIÓN DE VIDRIO PLANO
DURAKON INDUSTRIES, S.A. DE C.V. ANTES DURAKON MEXICANA	AV SANTA ANA S/N LT 19 Y 20 MZA 3 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE PARTES TERMOFORMADAS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ
EXTRAL, S.A. DE C.V.	AV DEL PARQUE NO. 51 LERMA PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN, ADQUISICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE TODA CLASE DE ENVASES DE PLÁSTICO Y METAL
FTP ACCESORIOS PLASTICOS PARA LA CONSTRUCCION, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA NORTE NO. 57 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	MAQUILA DE PLÁSTICO
FUGRA, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA NORTE NO. 6 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN, ENSAMBLE, FUNDICIÓN, MAQUILA, MANUFACTURA, MOLDEO

		DE PIEZAS METÁLICAS Y PLÁSTICAS
FUNDICION CHORNE, S.A. DE C.V.	AV DE LAS PARTIDAS LT 1-A PARQUE INDUSTRIAL EL CERRILLO	FUNDICIÓN Y MAQUINADO DE METALES
GRUPO FUNSAM, S.A. DE C.V.	AV SAN RAFAEL LOTE 43 MZ 3 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE HULES SINTÉTICOS Y SUS DERIVADOS
GRUPO FUNSAM, S.A. DE C.V.	AV SAN RAFAEL NO. 45 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE RESINA SINTÉTICA Y PLASTIFICANTES
GRUPO FUNSAM, S.A. DE C.V.	AV SAN RAFAEL NO. 51 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN Y VENTA DE BOLSAS DE POLIETILENO
GRUPO GUSS & ROCH, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA PONIENTE LOTE 9 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE VÁLVULAS Y CILINDROS NEUMÁTICOS Y BODEGA DE MAQUINARIA DE CONTROL NÚMÉRICO
GRUPO IDAMI, S.A. DE C.V.	AV DE LOS SAUCES S/N PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE TELA
GRUPO INDUSTRIAL MIRO, S.A. DE C.V.	AV DEL PARQUE 100 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE HILO, TELA Y PLAYERAS
GUANTES INTERNACIONALES, S.A. DE C.V.	BLVD A. MIGUEL ALEMAN NO. 154 LOTES 4, 5, 6 Y 7 RANCHO EL ROSARIO PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE GUANTES
INDUSTRIAS OMILLOR, S.A.	AV SAN RAFAEL NO. 48 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE PELÍCULA DE POLIETILENO
KIRIU MEXICANA, S.A. DE C.V. NISSAN MEXICANA	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA PONIENTE S/N PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE PARTES, SISTEMA DE FRENOS DE AUTOS Y CAMIONES
LABORATORIO DE METALES, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA NORTE NO. 23 5E PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FUNDICIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE METALES
LERMA HOSE PLANT, S.A. DE C.V. AIRSPRINGS DE MÉXICO	BLVD A. MIGUEL ALEMAN NO. 164 INT 4 Y 5 ZONA INDUSTRIAL LERMA	PRODUCCIÓN DE MANGUERAS A BASE DE LA MEZCLA DE HULES Y NEOPRENO
LOCUA, S.A. DE C.V.	AV SAN RAFAEL NO. 56 PARQUE INDUSTRIAL	FABRICACIÓN DE TODO TIPO DE LOSETA VINÍLICA
MANUFACTURA CM DE SUSENSIONES, S.A. DE C.V.	AV SANTA ROSA S/N MZA 20 LT 6 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE PARTES AUTOMOTRICES
OPFAPLAST Y METALES, S. DE R.L DE C.V.	AV DEL JARDIN NO. 140-A PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE BOTELLAS, BOTELLONES Y FRASCOS DE PLÁSTICO
PROMOFOR, S.A. DE C.V.	AV DE LAS PARTIDAS MZ 10 LT 11 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	RECICLADO DE PELÍCULA PLÁSTICA
RUMARA, S.A. DE C.V.	AV SANTA ANA NO. 35-1 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA Y CERRAJERÍA
UNISIA MEXICANA S.A. DE C.V	AV DEL PARQUE NO. 8 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE BOMBAS DE AGUA Y DE ACEITE DE USO AUTOMOTRIZ
VIDRIO FORMAS, S.A. DE C.V.	AV SAN RAFAEL NO. 37 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO
WEERNER PLASTICS, S.A. DE C.V. ANTES HYCOPLASTIC DE MEXICO Y CIA, S.A. DE C.V.	CIRCUITO DE LA INDUSTRIA NORTE NO. 96 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	TRANSFORMACIÓN DE TERMO PLÁSTICOS
WMD, S.A. DE C.V.	AV DE LOS SAUCES NO. 34 PARQUE INDUSTRIAL LERMA	FABRICACIÓN DE PARTES AUTOMOTRICES

7.2 Sistema Universitario Jesuita

Universidad	Dirección	Ciudad	Correo electrónico	Página Web	Rector
Instituto Superior Intercultural Ayuuk-Mixe-Oaxaca	Domicilio Conocido s/n, Jaltepec de Candayoc	Cotzocón Mixe, Oaxaca	informacion@isia.edu.mx	http://www.isia.edu.mx	Mtro. José de Jesús Maldonado García
ITESO - Universidad Jesuita de Guadalajara	Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585 C.P.45604	Tlaquepaque, Jalisco	contacto@iteso.mx	http://www.iteso.mx	Dr. José Morales Orozco, S. J.
IBERO - Ciudad de México	Av. Prolongación Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe, Del. Álvaro Obregón, C. P. 01219	México, D. F.	informes@ibero.mx	http://www.ibero.mx	Dr. José Morales Orozco, S. J.
IBERO - León	Blvd. Jorge Vértiz Campero No. 1640, Col. Cañada de Alfaro	León, Guanajuato	webmaster@leoneon.uia.mx	http://www.leoneon.uia.mx/	P. Marco Antonio Bran Flores, S.J.
Universidad Loyola del Pacífico-Acapulco	Av. Heroico Colegio Militar S/N Fraccionamiento Cumbres de Llano Largo C.P. 39820,	Acapulco, Guerrero	mgutierrez@loyola.edu.mx	http://www.loyola.edu.mx	Mtro. Sergio Lépiz Vela
IBERO - Puebla	Blvd. del Niño Poblano No. 2901, Unidad Territorial Atlixcáyotl	Puebla, Puebla	webmaster@iberopuebla.mx	http://www.iberopuebla.mx	Dr. Fernando Fernández Font, S. J.
IBERO - Tijuana	Ave. Centro Universitario 2501, Playas de Tijuana	Tijuana, B.C.	webmaster@tiberotijuana.uia.mx	http://www.iberotijuana.edu.mx	Mtro. David Fernández Dávalos, S. J.
IBERO - Torreón	Calzada Iberoamericana 2255 CP 27020	Torreón, Coahuila	webmaster@iberotorreon.edu.mx	http://www.iberotorreon.edu.mx	Ing. Héctor Acuña Nogueira, S.J.

7.3 Evaluación Comparativa

Institución	Área	Servicios	Sesiones	Costos
UNAM	Instituto de Física	SEM/TEM/AFM	2 hrs. para SEM/AFM 4 hrs. para TEM	3,000-6,000 MXN
UNAM	Centro de Nanociencias y Nanotecnología	SEM/SEM+FIB/XE-BIO/XE-70/TEM/STEM	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
UNAM	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	SEM marca JEOL JSM6360 LV	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
UNAM	Instituto de Ingeniería	SEM marca JEOL 7600F	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
UNAM	Facultad de Ciencias	Información no disponible	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
UNAM	Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada	SEM marca JEOL	2 hrs. por sesión	2,000 MXN
IPN	Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada	SEM marca JEOL JSM-6390LV	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
IPN	Nanocentro	SEM marca JEOL	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio
UAM	Ciencias Básicas e Ingeniería	SUPRA 55 PV	2 hrs. - 4 hrs.	1,270-3,700 MXN
Universidad Autónoma de Madrid	Servicio Interdepartamental de Investigación (SIIdI)	S-3000N y Philips XL30	1 hora	90 Euros
Tecnológico de Monterrey	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.	Nova Nano SEM 200 marca FEI	Información no disponible	Con base en propuesta por servicio

SEM	Microscopía Electrónica de Barrido
TEM	Microscopía Electrónica de Transmisión
AFM	Microscopía de Fuerza Atómica

7.4 Formato de solicitud de servicios de microscopía



Centro de Microscopía

Fecha		
Día	Mes	Año

Nombre del solicitante			
Empresa		e-mail	Tel. ext.
Estudios solicitados			
	Imagen secundarios		WDX
	Imagen por presión variable		Retrodispersados
	EDX		Imagen alta resolución
Datos de la muestra			
		No. de muestras	
Tipo de muestra			
	Polvo		Sólido
	Conductora		No conductora
Naturaleza			
	Orgánica		Biológica (preparada para MEB)
	Inorgánica		
	Otra (especifique):		
Estudio de la muestra			
¿Desea estar presente en la sesión?			
	Si (Se le contactará para informarle la fecha y hora)		
	No	Defina Aumentos	Defina no. de puntos
¿Desea que la muestra de estudio sea devuelta?			Si No
Notas del solicitante		Notas del centro de microscopía	
		1.- Será indispensable entregar la muestra junto con esta solicitud 2.- Las imágenes serán entregadas a través del medio indicado en el que se haya solicitado	
Declaro que la(s) muestra(s) entregada(s) no contiene(n) contaminantes, aceites ni elementos tóxicos y se encuentran secas.			

Firma del solicitante			
Recibió:			
Notas		Sello con fecha	

7.5 Glosario

- **Perfilómetro:** El perfilómetro es un equipo utilizado para evaluar superficies que produce un registro continuo de la pendiente longitudinal del pavimento entre dos puntos dados, y obtiene el desnivel de la superficie del pavimento con respecto a una referencia horizontal.
- **Rugosímetro:** Los rugosímetros o medidores de rugosidad son instrumentos de medida que se utilizan para medir las imperfecciones en las superficies (rugosidad de las superficies). Todas las superficies lisas, por muy pulidas que estén tienen imperfecciones.