

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Evaluación financiera de un sistema de visión computarizado que determine el grado de fermentación de granos de cacao

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniería en Negocios Internacionales

Presentado por:

Jenny Vanessa Estrada Ordóñez

Leandra Valeria García Zambrano

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

A mi papá Federico Estrada, quien me apoya desde el primer día que tomé la decisión de ser politécnica, y me enseña la importancia de trabajar y ser constante para lograr los objetivos.

A mi mamá Yolanda Ordóñez, por tenerme paciencia a lo largo de todos estos años y comprenderme en todo lo que hago.

A mi hermana Denisse, por siempre estar para mí cuando necesito su apoyo.

A mis poliamigos, que me enseñaron a trabajar en equipo, compartir mis conocimientos, tener paciencia y empatía, y sobre todo a ser una buena amiga.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral, por enseñarme que todo lo que nos proponemos lo podemos lograr, y por todas las oportunidades que me brindó incluyendo uno de los mejores semestres de mi vida en Asturias.

Jenny Vanessa Estrada Ordóñez

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y soporte. A mis padres Pedro García y Anne Zambrano, por el apoyo, motivación y ejemplo a seguir.

A mis hermanas Andrea y Julieth por ser mi respaldo en todo momento, en general, a mi familia por ser el pilar de mi vida.

Leandra Valeria García Zambrano

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de compartir este logro con mi familia y personas que más quiero, sin Él nada de esto sería posible.

A mi familia por brindarme su apoyo en todo momento a lo largo de estos años.

A mis amigos, aquellos que conocí en la universidad y me permitieron hacer de este trayecto un camino lleno de anécdotas por recordar y contar en el futuro.

A todo el equipo que forma parte del proyecto multidisciplinario incluyendo a nuestra tutora M.Sc. María Alejandra Ruano, por la dedicación y empeño puesto para el desarrollo de este trabajo.

A todos los profesionales y formadores académicos involucrados en las distintas etapas del proyecto, por compartir su tiempo y conocimientos con nosotras.

Jenny Vanessa Estrada Ordóñez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por poner en mi camino a quienes ahora forman parte de mi vida, a mi familia por ser mi apoyo, mi equipo.

A mis amigos de la niñez por ser mi escape a los buenos momentos, a mis amigos de la universidad por las innumerables buenas y malas experiencias que compartimos a lo largo de la carrera universitaria.

A mi amiga y compañera de tesis Jenny con quien compartí desde viajes y momentos de felicidad hasta noches de estrés y tensión.

Finalmente, a mis profesores y demás personas que de cierta manera me acompañaron a lo largo de esta trayectoria.

Leandra Valeria García Zambrano

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jenny Vanessa Estrada Ordóñez y Leandra Valeria García Zambrano y damos nuestro consentimiento para que la ESPOOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Jenny Vanessa Estrada Ordóñez

Leandra Valeria García Zambrano

EVALUADORES

.....
MBA. Ivonne Martín Moreno

DOCENTE

.....
M. Sc. María Alejandra Ruano

TUTOR

RESUMEN

Los parámetros de calidad de los alimentos son tradicionalmente analizados mediante inspecciones visuales por evaluadores, sin embargo, presentan inconsistencia y subjetividad en los resultados, debido a esto surge la necesidad de desarrollar medidas que brinden a la industria un control de calidad estandarizado. El presente proyecto realiza un estudio en la industria del cacao con el objetivo de mejorar la exactitud en la clasificación de la fermentación de los granos mediante la implementación de un prototipo de control automático usando imágenes hiperespectrales.

Para realizar la evaluación del proyecto se dividió el estudio en cuatro etapas: estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional y estudio financiero, y mediante herramientas como encuestas y entrevistas se recopiló información primaria y secundaria y se determinó la viabilidad de un plan de negocio para comercializar el sistema de visión por computador.

Los resultados del análisis financiero mostraron que el negocio es viable cumpliendo criterios como un Valor Actual Neto positivo de \$73.143,72, y una Tasa Interna de Retorno de 46% mayor a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno de 8.15%. Para iniciar el negocio se necesita una inversión de \$35.341,55 que se recupera en dos años, once meses y veintisiete días.

Se puede concluir que el uso de las imágenes hiperespectrales en la industria de alimentos ayuda a eliminar la subjetividad existente en los análisis de control de calidad, y puede utilizarse para identificar parámetros que permiten ahorros a lo largo de la cadena de suministro, y ofertar de tal manera un producto con un valor superior cumpliendo las expectativas y exigencias de los clientes.

Palabras Clave: Sistema de visión, calidad de alimentos, fermentación del cacao, imágenes hiperespectrales, subjetividad.

ABSTRACT

Frequently, food quality standards are analyzed through visual inspections of evaluators; nevertheless, these analysis present inconsistency and subjectivity. Considering these analysis conditions, it is necessary to develop measurements for the industry to establish a standardized quality assurance. The following project presents a study of the cocoa industry with the objective of increasing the classification accuracy of beans fermentation through the implementation of an automatic control prototype which uses hyperspectral images.

To determine the viability of the project, the study was divided in four stages: market research, technical study, organizational study and financial study. Valuable information was compiled through surveys and interviews in order to determine the viability of business model to commercialize the system of computer vision.

The results of the financial analysis showed the viability of the business model due to the achievement of certain criteria such as the positive net present value of \$73.143,72 and the result of intern rate of return higher than the minimum attractive rate of return of 46% and 8.15% respectively. To start operations is needed an investment of \$35.341,55 which will be recovered in two years, eleven months and twenty-seven days.

It can be concluded that the use of the hyperspectral images in the food industry reduces the subjectivity of the quality assurance analysis. Additionally, it can be used to identify parameters that reduce the cost through the value chain and thus the price of a more valuable product fulfilling expectations and needs of the customers.

Key words: vision system, quality assurance, cocoa fermentation, hyperspectral images, subjectivity.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Justificación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Marco teórico.....	5
CAPÍTULO 2.....	10
2. Metodología	10
2.1 Estudio de mercado.....	10
2.2 Estudio técnico	18
2.3 Estudio legal.....	20
2.4 Estudio financiero	21
CAPÍTULO 3.....	24
3. Resultados Y ANÁLISIS	24
3.1 EMPRESA.....	24
CAPÍTULO 4.....	34
4. Conclusiones Y Recomendaciones	34
Conclusiones.....	34
Recomendaciones.....	35

BIBLIOGRAFÍA.....	37
5. Bibliografía.....	37
APÉNDICES.....	40
APÉNDICE A.....	40
Análisis PEST - Macroentorno	40
APÉNDICE B.....	44
Información sobre competidores	44
APÉNDICE C.....	48
Cotizaciones a empresas competidoras.....	48
APÉNDICE D.....	51
Mercados Potenciales	51
Mercado Objetivo	52
APÉNDICE E.....	53
Análisis Porter – Microentorno	53
APÉNDICE F	55
Investigación de Mercado.....	55
APÉNDICE G	56
Entrevistas a expertos	56
Entrevistas a potenciales clientes.....	65
APÉNDICE H.....	76
Modelo de la encuesta	76
APÉNDICE I	83
Especificaciones técnicas de la materia prima	83
APÉNDICE J	87
Proceso de compra/venta del producto.....	87
APÉNDICE K.....	88

Balance Muebles y Enseres	88
Equipos de Laboratorio	88
Balance Equipos de Cómputo	89
DEPREACI3N DE ACTIVOS FIJOS	89
APÉNDICE L	90
Cálculo del capital de trabajo	90
APÉNDICE M	91
Balance Legal.....	91
APÉNDICE N.....	92
Balance de Sueldos y Salarios.....	92
APÉNDICE o	93
Balance de materiales y suministros de oficina.....	93
APÉNDICE P.....	94
Balance de insumos generales y localizaci3n	94
APÉNDICE Q	95
Resultados de la encuesta	95
APÉNDICE R.....	105
Fichas Ocupacionales	105
APÉNDICE S.....	109
Bocetos del prototipo para el cacao	109
APÉNDICE T	113
Segmentaci3n de mercado.....	113
APÉNDICE U.....	114
Balance de costos y polítca de precio	114
APÉNDICE V.....	116
Cálculo de ingresos.....	116

APÉNDICE W	119
Proyección del flujo de caja para 5 años	119
Proyección del flujo de caja para 5 años	120

SIMBOLOGÍA

ANECACAO	Asociación Nacional de Exportadores de Cacao
APROCAFA	Asociación de Productores de Cacao Fino y de Aroma
BCE	Banco Central del Ecuador
CFN	Corporación Financiera Nacional
CFE	Certificado Fitosanitario de Exportación
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
TI	Tecnologías de Información
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Localización de los competidores. Elaborado por: Los Autores	11
Figura 3.1 Prototipo del sistema de visión para el sector del cacao. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR.....	24
Figura 3.2 Organigrama FoodSense	26
Figura 3.3 Logo FoodSense. Elaborado por: Ronald Moreano	27
Figura 3.4 Boceto Página Web de la empresa. Elaborado por: Los autores.	30
Figura 3.5 Análisis de Sensibilidad. Elaborado por: Los autores	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Etapas para la preparación y evaluación de un proyecto de inversión. Elaborado por: Los autores	6
Tabla 2.1 Potenciales competidores para la empresa. Elaborado por: Los autores..	11
Tabla 2.2 Entrevistas a expertos. Elaborado por: Los autores.	14
Tabla 2.3. Muestreo Estratificado. Elaborado por: Los autores.	16
Tabla 2.4 Materia prima importada. Elaborado por: Los autores.	18
Tabla 2.5. Decisión de localización. Elaborado por: Los Autores	19
Tabla 2.6. Actividad Económica de la empresa. Elaborador por: Los Autores.	20
Tabla 2.7 Capacidad de producción promedio anual. Elaborado por: Los autores ...	21
Tabla 2.8 Inversión del proyecto. Elaborado por: Los autores.....	21
Tabla 2.9 Balance Legal. Elaborado por: Los autores.	22
Tabla 2.10. Calendario de reinversiones. Elaborado por: Los autores.	23
Tabla 3.1. Matriz de crecimiento. Fuente: Libro Fundamentos de Marketing (Kotler, 2013)	30
Tabla E.0.1. Tres estrategias genéricas de Porter. Fuente: Porter (1985)	53

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país exportador tanto de productos petroleros como no petroleros. Desde el 2016 al 2018 las exportaciones no petroleras han incrementado en un 14,87%, considerablemente en los meses de enero a agosto, englobando productos no tradicionales como frutas, enlatados de pescado, flores naturales, jugos y conservas de frutas, entre otros, y productos tradicionales como banano, camarón, cacao y sus elaborados, atún y pesado, y café y sus elaborados (Banco Central del Ecuador, 2018). El cacao y sus elaborados tiene una participación de 9.67% del total de ventas anuales del 2017 dentro de los productos tradicionales y ubica a Ecuador entre los cinco países con más exportaciones de cacao en grano a nivel mundial (International Trade Statistics, 2017), con la Unión Europea y Estados Unidos como principales mercados destinos.

A lo largo de los últimos años, las exigencias en calidad de los productos han ido en aumento, generando que empresas de la industria alimenticia implementen productos tecnológicos dentro de sus procesos. Para algunas empresas la evaluación de grandes cantidades de productos es equivalente a un proceso inexacto que requiere mucho tiempo, y presenta un margen de error debido a las evaluaciones manuales realizadas por inspectores humanos (Paulus et al., 1997).

Las empresas ecuatorianas de cacao se caracterizan por tener inspectores técnicos que realizan evaluaciones visuales de su producto a lo largo de la cadena de producción, para clasificar el producto o evaluar parámetros claves que determinan el sabor del producto final como es el grado de fermentación de los granos de cacao. Esta forma de medición puede tener un grado de “inconsistencia” debido el margen de error humano que presenta, es por esto, que el presente proyecto tiene como objetivo evaluar la factibilidad de comercializar un sistema de visión por computador que determine parámetros de calidad de los productos, como para el caso del cacao que identifica el tipo y nivel de fermentación de los granos.

Se llevarán a cabo diferentes análisis como el de mercado, técnico, financiero y organizacional que en conjunto permitirán determinar la viabilidad de una empresa que brinde a la industria alimenticia una técnica no destructiva y con resultados a tiempo real que disminuya la variabilidad y subjetividad que existe hoy en día en las mediciones de calidad de los productos en el mercado ecuatoriano.

1.1 Descripción del problema

Las exigencias en la calidad de los productos alimenticios han ido en aumento. Para algunas empresas analizar una gran cantidad de productos implica un proceso lento, e inexacto y las evaluaciones de calidad son realizadas por seres humanos, lo que genera una técnica subjetiva en especificaciones como forma, textura, color, sabor, entre otros. Un estudio realizado por Paulus et al. (1997) para diferentes variedades de manzanas demostró los limitantes que tienen las personas al momento de evaluar la calidad de los productos, a esto se lo denominó como “inconsistencia”, la cual determina una relación directa entre la complejidad del análisis con la cantidad de parámetros a analizar por producto, lo que lleva a un incremento de la tasa del error humano. Actualmente, tanto para los productores como para los minoristas el control de la calidad se realiza con procesos destructivos y manuales, tales como inspecciones visuales, y análisis sensoriales como oler, tocar, y mirar.

En Ecuador el sector cacaotero se caracteriza por clasificar los granos de cacao y evaluar su grado de fermentación mediante inspecciones visuales realizadas de forma constante a lo largo de toda la cadena productiva, la fermentación es un proceso que origina cambios visuales, bioquímicos y organolépticos dentro del cacao, sin un buen manejo previo a la cosecha y postcosecha a través de la fermentación no se puede obtener un buen chocolate, en otras palabras una buena fermentación lleva a un mejor sabor del producto final (Guangala S.A, 2016).

Se puede considerar el análisis de fermentación como subjetivo ya que se da según la experiencia de la persona que lo realiza, por lo que puede ocasionar variabilidad en los resultados obtenidos. Adicional, las empresas que exportan cacao deben solicitar un certificado fitosanitario a la Agencia Regulatoria de Calidad del Gobierno previo a la exportación, este reporte lo realizan técnicos del ente gubernamental también mediante

una inspección visual, lo que puede llevar a una diferencia de opiniones con respecto a lo que considera la empresa. Según el informe del Banco Central del Ecuador para el sector del cacao en octubre del 2018, se pretende que Agrocalidad y el Ministerio de Agricultura y Ganadería busque la reducción de problemas debido a exigencias fitosanitarias que presenta el cacao para ingresar a Estados Unidos, lo cual implica una reducción del 35% al 8% en la venta de los productos (Banco Central del Ecuador, 2018).

Este tipo de procesos como las inspecciones de los productos presentan desventajas generadas por el cansancio o los malos hábitos de las personas, por lo que un alto riesgo de error humano junto con factores psicológicos puede influir en el proceso de la toma de decisiones de una empresa. (Saldaña et al. 2013).

1.2 Justificación del problema

Debido a la inconsistencia que se tiene en los resultados obtenidos por evaluaciones realizadas por los seres humanos (Paulus et al., 1997), ha surgido la necesidad de desarrollar medidas que tengan como objetivo un control de calidad estandarizado.

Las empresas dentro de la industria de alimentos se encuentran actualmente frente a desafíos en búsqueda de incrementar su eficiencia, competitividad y participación de mercado frente a sus competidores, por eso uno de los puntos de estudio es la implementación de tecnologías eficientes en relación a la inspección de calidad de sus productos que le permitan acercarse a las expectativas de los clientes (Huang et al., 2014).

Tal es el caso del mercado de cacao ecuatoriano donde el personal de las empresas y los inspectores de la Agencia Regulatoria de Calidad del Gobierno llevan a cabo actividades con el objetivo de cumplir con los estándares regulatorios como el cumplimiento de la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización-INEN 176 y las exigencias de los clientes, estas actividades suelen realizarse de forma manual como la clasificación de los granos Cacao CCN-51 o Don Homero y el Cacao Nacional o Aroma Fino, y la evaluación visual exhaustiva de una muestra del producto para determinar características claves externas e intrínsecas, como por ejemplo la presencia de daños,

plagas, objetos extraños y nivel de fermentación, esta última es clave ya que determina el color y sabor de los productos derivados del cacao.

Estos resultados medidos tanto por las empresas como por la Agencia Regulatoria de Calidad del Gobierno pueden verse afectados por la percepción de la persona que realiza el análisis en ese momento, por lo tanto, debido a la variabilidad y gran subjetividad en los resultados se considera necesaria la implementación de sistemas objetivos (Priyadharshini & Akila, 2016).

Una técnica a tiempo real y no destructiva enfocada en la calidad de los alimentos que ha tenido un gran incremento en investigaciones desde el 2008 y que se está haciendo cada vez más popular es el uso de las imágenes hiperespectrales, dentro de sus aplicaciones está detectar componentes, defectos y contaminantes en los productos. La mayoría de las investigaciones de la aplicación de esta técnica se enfocan en frutas y vegetales como manzanas (Peng & Lu, 2008), pepinos (Ariana & Refun, 2010), champiñones (Gowen et al., 2009), mientras que el enfoque en granos, mariscos y carnes está en crecimiento (Huang, Liu, & O. Nagadi, 2014).

Adicional, a nivel mundial se desperdicia alrededor del 20% de las carnes y un 45% de frutas y vegetales, esta tecnología permite a la industria de alimentos realizar un seguimiento en el control del tiempo de vida útil de los productos, ayudando a reducir el número de desperdicios. En otras palabras esta herramienta es útil para una reducción de desperdicios a lo largo de la cadena de suministro, un mayor control en la calidad de los productos, y en conjunto la oferta de un producto de mayor valor por parte de las empresas a sus clientes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General del Proyecto Multidisciplinario

Mejorar la exactitud en la clasificación de la fermentación del cacao eliminando la subjetividad a través del diseño de un prototipo de control automático de calidad del cacao con el uso de imágenes hiperespectrales.

1.3.2 Objetivo General (carrera de Ingeniería en Negocios Internacionales)

Evaluar la factibilidad comercial, en el mercado ecuatoriano, de un sistema de visión por computador que determine el grado de fermentación de los granos de cacao, para establecer la viabilidad económica mediante criterios de evaluación de proyectos.

1.3.3 Objetivos Específicos

- Elaborar un estudio de mercado determinando la factibilidad del modelo de negocio acorde a su entorno económico-social mediante la organización de información primaria y secundaria para conocer sobre el mercado en el que se desea trabajar.
- Desarrollar un estudio técnico mediante la recopilación de información secundaria para identificar proveedores de materia prima, insumos y recursos necesarios, estableciendo la posibilidad de llevar a cabo el proyecto.
- Identificar los recursos humanos que formarán la empresa a través de un estudio organizacional-administrativo-legal para elaborar el diseño de la constitución de la empresa.
- Analizar la viabilidad económica de la puesta en marcha de la empresa mediante la aplicación de criterios de evaluación de proyectos considerando diferentes escenarios para determinar si el modelo de negocio es factible.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Proceso de preparación y evaluación de proyectos

Un proyecto consiste en buscar una solución para un problema, un instrumento considerado de gran importancia al momento de administrar los recursos en un proyecto es la preparación y evaluación del mismo. Para los proyectos de inversión esta técnica tiene como objetivo la recopilación, creación y análisis tanto de información primaria como secundaria, no debe ser tomada por los agentes económicos como decisional sino como una herramienta que le provee más datos al momento de decidir (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

Un objetivo de la evaluación de un proyecto de inversión es saber su rentabilidad económica y social, con el fin de asegurar que se puede resolver el problema de estudio mediante una solución eficiente, rentable y segura (Baca Urbina, 2001).

La tabla 1.1 muestra las diferentes etapas propuestas por distintos autores para la preparación y evaluación de un proyecto de inversión.

Tabla 1.1. Etapas para la preparación y evaluación de un proyecto de inversión.

Elaborado por: Los autores

Autor	Título	Descripción
(Sapag Chain, 2011)	Proyecto de Inversión. Formulación y Evaluación	<p>Se menciona diferentes clases de viabilidades para la aprobación o no de un proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Viabilidad técnica *Viabilidad legal *Viabilidad económica *Viabilidad de gestión *Viabilidad política *Viabilidad ambiental <p>De las cuales recomienda como mínimo tres para definir si la inversión tendrá o no éxito: viabilidad técnica, legal y económica.</p>
(Sapag Chain & Sapag Chain, 2008)	Preparación y evaluación de proyectos	<p>Para la preparación y evaluación de un proyecto individual propone un esquema global adaptable a cualquier proyecto, recomienda como mínimo realizar cuatro estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Estudio de mercado *Estudio técnico *Estudio organizacional-administrativo-legal *Estudio financiero
(Baca Urbina, 2001)	Evaluación de Proyectos	<p>Se enfoca en la pre factibilidad del proyecto, su metodología de investigación engloba:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Análisis de mercado *Análisis técnico operativo *Análisis económico financiero *Análisis socio-económico
(Miranda Miranda, 2005)	Gestión de proyectos	<p>Los efectos que considera cuando formula un proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Efectos económicos *Efectos técnicos *Efectos financieros *Efectos institucionales *Efectos jurídicos *Efectos ambientales

		<ul style="list-style-type: none"> *Efectos políticos *Efectos organizativos
(Varela, 2008)	Innovación Empresarial. Arte y Ciencia en la Creación de Empresas	<p>Propone "el octaedro empresarial" distinguiendo las diferentes etapas a seguir al momento de crear una empresa: idea, idea empresarial, oportunidad empresarial, plan de empresa, arranque, crecimiento y desarrollo.</p> <p>Para la elaboración del plan de empresa propone los siguientes análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Análisis de mercadeo *Análisis técnico *Análisis administrativo *Análisis económico *Análisis financiero *Análisis ambiental *Análisis social *Análisis personal *Análisis de riesgos e intangibles

Para el desarrollo del proyecto se tendrá un enfoque en la metodología propuesta por Sapag Chain & Sapag Chain (2008), con el fin de realizar un estudio de viabilidad que simule la implementación del proyecto con estimación de ingresos y egresos que permitan valorar el proyecto, de forma complementaria para la elaboración del plan de la empresa, se considera a Varela (2008) como guía para dar identidad a la futura empresa recopilando información necesaria para la toma de decisiones.

1.4.2 Estudio de mercado

Es una de las etapas más importantes en la preparación y evaluación de proyectos ya que determina la existencia de potenciales clientes y su disposición a pagar, presencia de competidores, formas de comercializar el producto, precios de insumos, entre otros. Este estudio abarca el entorno económico en el que se desarrollará la futura empresa,

es considerado el más difícil de todo el proceso ya que de los resultados obtenidos se desprenden otros análisis (Varela, 2008).

1.4.3 Estudio técnico del proyecto

El estudio técnico tiene como objetivo determinar la posibilidad de producir lo que se plantea en el proyecto, reuniendo información como potenciales proveedores de materias primas, procesos de producción necesarios, localización, entre otros. Se busca cuantificar los recursos necesarios para que sean utilizados de una forma óptima (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

1.4.4 Estudio organizacional-administrativo-legal

El estudio organizacional-administrativo busca definir las características que la nueva empresa necesita en su equipo de trabajo, estructura u organigrama de la organización, entre otros (Varela, 2008). El conocer sobre la estructura de este estudio sirve para determinar costos indirectos como sueldos y salarios de recursos humanos, posibles inversiones y costos del proyecto.

El estudio legal permite identificar si existen barreras legales tanto para la puesta en marcha de la empresa como para la etapa posterior al inicio de las operaciones. (Sapag Chain, 2011). A pesar de que los aspectos legales como aspectos tributarios, tasas de constitución de la empresa, otorgamiento de permisos, no tienen grandes efectos en las decisiones internas de la empresa, estos si tienen efectos indirectos en ellas llegando a generar mayores egresos de los proyectados (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

1.4.5 Estudio financiero

Una de las etapas finales de la preparación y evaluación de proyectos es el análisis de viabilidad financiera, en la cual se organiza toda la información recopilada en los estudios anteriores con el fin de transformarla en información de carácter monetario que determine la rentabilidad del proyecto, se debe incluir calendarios con una proyección de inversiones y reinversiones para los años siguientes luego de la puesta en marcha de la empresa, junto con rubros clásicos como el capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

En esta fase se realiza un flujo de caja con las inversiones, costos e ingresos para definir si es viable o no el proyecto, por lo cual se aplican criterios de formulación de proyectos como la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN), y el Tiempo de Recuperación o *Payback*. Adicional, se realiza un análisis de sensibilidad para cubrir el riesgo e incertidumbre que se puede tener por cambios de las variables a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado es uno de los factores críticos en la evaluación de proyectos (Sapag Chain, 2011), abarca diferentes aspectos económicos que pueden afectar la elaboración del flujo de caja, y en conjunto validan la posibilidad de colocar el producto en el mercado.

2.1.1 Objetivos del estudio de mercado

- Evaluar la necesidad del mercado mediante entrevistas y encuestas a clientes con el fin de determinar la demanda potencial.
- Determinar la intención de compra a través de investigación exploratoria y descriptiva con el fin de brindar un producto que cumpla con los requerimientos de los clientes.

2.1.2 Análisis Macroentorno.

Este análisis engloba las fuerzas del mercado que afectan a la empresa y sus demás actores, brinda una idea general de la situación del país en el que se va a establecer la empresa, conociendo así tanto las oportunidades como las amenazas que se pueden presentar (Amstrong & Kotler, 2013). Se realizó un análisis PEST con aspectos político, económico, social y tecnológico, para más información ver el [Apéndice A](#).

2.1.3 Análisis del Microentorno.

Este análisis involucra los actores cercanos que pueden afectar a la empresa en su puesta en marcha o en su capacidad de crear valor para los clientes, se tiene entre los principales actores: los competidores, proveedores, potenciales clientes, entre otros.

Análisis de la Oferta

Competidores directos

A nivel nacional no existe una empresa que brinde este tipo de producto, debido a esto, se consideran competidores directos aquellas empresas extranjeras ubicadas en América que ofrecen un producto similar al del proyecto, ya que, se puede solicitar sus

servicios a pesar de la distancia. La tabla 2.1 detalla el nombre y el país de cada una de ellas.

Tabla 2.1 Potenciales competidores para la empresa. Elaborado por: Los autores

Logo	Empresa	País
	ImpactVision	Estados Unidos
	Resonon	Estados Unidos
	Headwall Photonics	Estados Unidos
	Black Square	Colombia
	AMTC	Chile



Figura 2.1 Localización de los competidores. Elaborado por: Los Autores

Más información sobre los competidores se encuentra en el [Apéndice B](#), junto con cotizaciones a algunas empresas en el [Apéndice C](#).

Competidores indirectos

Acorde a entrevistas realizadas en la industria del cacao no se tiene un producto que ofrezca características similares a las del sistema de visión por computador, pero es necesario mencionar el uso de ciertos dispositivos para medir determinados parámetros físicos como las balanzas térmicas para determinar el grado de humedad, o máquinas detectoras de metales importadas de Estados Unidos.

Clientes

El sistema de visión por computador puede ser utilizado por las empresas del sector de alimentos debido a los controles de calidad de sus productos. Para este proyecto se considera como potenciales clientes todas las empresas ecuatorianas exportadoras/comercializadoras al por mayor de banano, camarón, cacao, y pescado, debido a la envergadura de su mercado frente a otros productos, siendo las empresas de cacao el mercado objetivo. Para más información sobre estos productos ver el [Apéndice D](#).

Fuerzas de Porter

Dentro del análisis del microentorno es importante determinar el nivel de las fuerzas cercanas que influyen en la puesta en marcha y desarrollo de la actividad económica:

Poder de negociación de los compradores: Nivel medio

Poder de negociación de los proveedores: Nivel medio

Barreras de entrada: Nivel alto

Amenaza de productos sustitutos: Nivel bajo

Rivalidad entre competidores: Nivel medio

Las fuerzas de Porter se encuentran detalladas en el [Apéndice E](#).

2.1.4 Investigación de Mercado

La investigación de mercado consiste en recolectar y organizar información, esta puede ser de tres tipos: exploratoria, descriptiva y causal. Para este proyecto se realizó una investigación exploratoria para conocer las necesidades de los potenciales clientes utilizando entrevistas a expertos y análisis de información secundaria, y una investigación descriptiva mediante una encuesta para proyectar los resultados de una muestra representativa.

Objetivos de la investigación de mercado

- Evaluar las necesidades de los potenciales clientes mediante la recolección de información secundaria y primaria para determinar la viabilidad de ofertar el producto en el mercado ecuatoriano.
- Analizar la percepción sobre la oferta del producto mediante entrevistas a los clientes potenciales para conocer la intención de compra del sistema de visión por computador.
- Determinar las preferencias que tienen las empresas para conocer sobre productos nuevos mediante encuestas para implementar estrategias de promoción idóneas.
- Definir el rango de precios que los clientes están dispuestos a pagar por el sistema de visión por computador mediante una investigación descriptiva para la fijación de precios del producto.

Las herramientas que permitirán alcanzar los objetivos planteados se encuentran el [Apéndice F](#).

2.1.5 Investigación Exploratoria

Análisis de datos secundarios

Este proceso consiste en la búsqueda e interpretación de información existente, que ha sido previamente desarrollada para propósitos distintos al del proyecto, se obtuvo información de revistas científicas de ingeniería y tecnología junto con datos de organizaciones nacionales como fichas sectoriales de la Corporación Nacional Financiera, información de los principales productos de exportación de Ecuador y sus requerimientos en calidad del Banco Central y de La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario-AGROCALIDAD, datos sobre los potenciales clientes en la Superintendencia de Compañías y páginas oficiales de asociaciones de empresas exportadoras y del Instituto de Promoción de Exportación e Inversiones, PROECUADOR, entre otros.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas a expertos y clientes para validar la información secundaria recolectada y recibir retroalimentación para el desarrollo del proyecto.

Entrevista a expertos

Tabla 2.2 Entrevistas a expertos. Elaborado por: Los autores.

Nombre del Experto	Profesión/Actividad que realiza	Objetivo de la entrevista
Juan García	Gerente de InduPartes S.A	Identificar las distintas aplicaciones de las imágenes hiperespectrales en el mercado con el fin de conocer la viabilidad de la puesta en marcha de una empresa que comercialice un sistema de visión por computador en el mercado ecuatoriano.
Oswaldo Bayona	Ingeniero en Computación- Técnico Docente en ESPOL	Recopilar información sobre proveedores de la materia prima para conocer los costos y determinar el nivel de poder de negociación que tendrían los proveedores sobre la empresa.
Renato Proaño	Máster en Agronegocios y Alimentos Coordinador de Sustentabilidad y Certificaciones en COFINA S.A Chocolates Finos Nacionales	Determinar la importancia del nivel de fermentación de los granos de cacao y la clasificación de los mismos para las empresas exportadoras de cacao.
Danny Tagle	Coordinador de la carrera Ingeniería en Alimentos- ESPOL	Identificar las necesidades actuales en la industria alimenticia con el fin de determinar posibles clientes para la empresa.
Eduardo Armijos	Máster en Finanzas y en Administración de Empresas, ESPOL	Definir parámetros financieros relevantes para el desarrollo del flujo de caja de la empresa.
Washington Macias	PhD en Dirección de Empresas, Universidad Carlos III de Madrid	Identificar procedimientos para determinar la demanda de la empresa junto con recomendaciones para llevar a cabo el flujo de caja.

Andrea Samaniego	Máster en Administración de Negocios	Identificar puntos clave para el modelo de negocio mediante el desarrollo de la herramienta <i>Business Model Canvas</i>
David Chang	Máster en Administración de Innovación	Recopilar información necesaria para la creación de una spin-off

Información detallada de las [entrevistas a expertos](#) se encuentra en el Apéndice G.

Entrevista a empresas

Se realizaron entrevistas a potenciales clientes para conocer sus necesidades y problemáticas con el objetivo de determinar las percepciones de ellos sobre la oferta de un sistema de visión por computador que analice parámetros de calidad en productos alimenticios. Más información sobre las [entrevistas a potenciales clientes](#) se encuentra en el Apéndice G.

2.1.6 Investigación descriptiva

Encuestas

La encuesta es un cuestionario prediseñado que busca obtener información de una muestra representativa. Se utiliza un método mixto administrado por la persona y el computador, en el que el encuestador realiza llamadas telefónicas y/o el encuestado llena la encuesta vía online. El formulario de la encuesta se encuentra en el [Apéndice H](#).

Objetivos de la encuesta

- Analizar la intención de compra de los clientes potenciales con el objetivo de determinar la factibilidad del proyecto.
- Evaluar las preferencias que tienen las empresas al momento de conocer sobre un producto para establecer estrategias de promoción idóneas.
- Determinar el rango de precios que los clientes están dispuestos a pagar por el sistema de visión por computador para la fijación de precios del producto.

Selección de la muestra

La muestra seleccionada se dividirá en cuatro estratos representando a las empresas ecuatorianas exportadoras/comercializadoras al por mayor de productos no petroleros: banano, camarón, pescado y cacao. El total de empresas asciende a 526 según la Superintendencia de Compañías.

Selección del método de muestreo

Se seleccionó el método probabilístico estratificado el cual considera una muestra aleatoria simple de cada estrato para representar a la población total (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008).

Técnica de muestreo

El tamaño de la muestra se basó en el teorema del límite central con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 6%, se asume el 50% de probabilidad para los casos de éxito. El cálculo se lo obtiene mediante la fórmula de población finita, ver la ecuación 2.1:

$$n = \frac{z^2 N(p*q)}{e^2(N-1) + z^2(p*q)} \quad (2.1)$$
$$n = \frac{(1.96)^2 * 526 (0.5 * 0.5)}{(0.05)^2(526 - 1) + (1.96)^2(0.5 * 0.5)} = 177,22 = 178$$

Donde N es el tamaño de la población, n el tamaño de la muestra, z el parámetro estadístico que depende del nivel de confianza, la e el error de estimación máximo aceptado, p y q probabilidades de que ocurra el evento. El muestreo estratificado es:

Tabla 2.3. Muestreo Estratificado. Elaborado por: Los autores.

		Industria	Número de empresas	Frecuencia Relativa	Número muestreado	
N	526					
NC	95%	1	Banano	238	45%	80
Z	1,96	2	Camarón	97	18%	33
e	6%	3	Cacao	92	17%	32
P	50%	4	Pescado	99	19%	33
Q	50%	Total		526	100%	178

Se obtiene un total de 178 empresas a encuestar: 80, 33, 32 y 33 empresas exportadoras/comercializadoras de banano, camarón, cacao y pescado respectivamente.

2.2 Estudio técnico

2.2.1 Materia prima

Los proveedores son actores claves para la puesta en marcha del negocio, ya que los insumos principales no son vendidos en el mercado nacional. Para el prototipo se adquirieron elementos de Finlandia y Estados Unidos, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 2.4 Materia prima importada. Elaborado por: Los autores.

Material	Proveedor	País	Descripción del producto	Imagen	Peso	Peso con caja	Precio	Subpartida Arancelaria
Cámara RGB	<i>Imaging Source</i>	EEUU	<i>DFK 23U445</i>		65 gr	80 gr	\$ 200,00	8525.80.20.00
Superficie de calibración	<i>Gigahertz-Optik</i>	EEUU	<i>ODM98-P01.</i>		680 gr	700 gr	\$ 920,00	9027.90.90.00
Lentes de espectrógrafo	<i>Specim</i>	Finlandia	<i>OL23 for objective</i>		94 gr	100 gr	\$ 809,92	9027.90.90.00
Espectrógrafo	<i>Specim</i>	Finlandia	<i>ImSpector V10E</i>		300 gr	500 gr	\$ 8446,32	9027.30.00.00
Cámara Thor-DMK 72BUC02	<i>Imaging Source</i>	EEUU	<i>The Imaging Source "One for all" camera.</i>		750 gr	1,5 kg	\$ 179,00	8525.80.20.00

Las especificaciones técnicas de los ítems de la tabla anterior se encuentran en el [Apéndice I](#). Adicional, se adquirió un CPU industrial de la empresa estadounidense *Tecnologic Systems*, y para complementar la construcción de la máquina se adquirieron en el mercado nacional materiales como: pantalla táctil, rollos de plástico, controlador de motor, superficie de desplazamiento, motores de paso, monitor industrial, fierros, tornillos sin fin, cables, entre otros.

2.2.2 Proceso de compra/venta del producto

En el [Apéndice J](#) se diagrama el proceso de compra considerando las actividades que realiza el cliente, el Departamento Gerencial y los otros departamentos, inicia cuando el cliente identifica sus necesidades y finaliza con el seguimiento post-venta, se utilizó el modelador de procesos *Bizagi Process Modeler*.

2.2.3 Localización

La empresa nace de las investigaciones del Centro de Visión y Robótica de la ESPOL, teniendo como objetivo transformar todo lo investigado en un producto que les brinde un desarrollo empresarial y crecimiento económico tanto para el emprendedor como para los distintos sectores de la industria que beneficia. Para determinar la localización se realizó un método cualitativo por puntos, el cual asigna un peso y calificación en una escala del uno al diez a cada opción para elegir el valor ponderado más alto:

Tabla 2.5. Decisión de localización. Elaborado por: Los Autores

Factor	Peso	Spin off-ESPOL		Spin off-The Point	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Disponibilidad y costo de mano de obra	45%	8	3,6	5	2,25
Cercanía del mercado	20%	3	0,6	6	1,2
Ambiente empresarial	10%	3	0,3	9	0,9
Cercanía de las fuentes de materia prima	10%	5	0,5	5	0,5
Costos de alquiler	15%	8	1,2	5	0,75
Totales	100%		6,20		5,60

El puntaje más alto es 6.20 ubicando a la Spin off en ESPOL.

2.3 Estudio legal

2.3.1 Tipo de Compañía

FoodSense es una compañía de responsabilidad limitada con fines de lucro registrada en la Superintendencia de Compañías, teniendo un registro único de contribuyentes acorde al Servicio de Rentas Internas. Tendrá un mínimo de dos socios con un capital equivalente a la inversión inicial.

Tabla 2.6. Actividad Económica de la empresa. Elaborador por: Los Autores.

Sección	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos, automotores y motocicletas.
División	Comercio al por menor, excepto el de vehículos, automotores y motocicletas.
Grupo	Venta al por menor de equipo de información y de comunicaciones en comercios especializados.
Clase	Venta al por menor de computadores, equipo periférico, programas informáticos y equipo de telecomunicaciones en comercios especializados.
Subclase	Venta al por menor de computadores, equipo periférico, programas informáticos y equipo de telecomunicaciones en comercios especializados.
Actividad Económica	Venta al por menor de computadoras y equipo periférico computacional en establecimientos especializados.

2.3.2 Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología definida por la Fundación para la Innovación Tecnológica en España (Cotec) es la transferencia del *know how* y el capital intelectual para elaborar productos y/o prestación de servicios que son económicamente viables. Para el proyecto se considera las horas laborales junto con gastos adicionales como el costo de infraestructura que de forma directa o indirecta aportaron al desarrollo del producto

2.3.1 Propiedad intelectual

El Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual otorga un derecho de uso de marca, nombre y lema comercial por un periodo de 10 años.

2.4 Estudio financiero

2.4.1 Capacidad de producción

La capacidad de producción es la cantidad mínima de maquinarias que pueden producirse al año en cada etapa del proceso de producción, considerando el total de días laborales y el tiempo requerido.

Tabla 2.7 Capacidad de producción promedio anual. Elaborado por: Los autores

Capacidad de producción		
Total de semanas		52
Total de días		260
	Días	Máquinas
Ensamblaje	5	52
Enseñanza	10	26
Instalación y Capacitación	3	87
Capacidad máxima de producción anual		26

2.4.2 Inversiones

Se considera el capital de trabajo, los activos fijos y las actividades preoperacionales para determinar las inversiones del proyecto.

Tabla 2.8 Inversión del proyecto. Elaborado por: Los autores

Inversión del proyecto	
Capital de trabajo	\$22.144,45
Activos Fijos	\$ 3.639,77
Pre-Operacionales	\$ 9.557,33
Total	\$35.341,55

2.4.3 Balance de Activos Fijos

Los muebles, equipos de cómputo y maquinaria pertenecen a los activos fijos de la empresa y forma parte de los activos con depreciación, en el [Apéndice K](#) se encuentra más información de estos.

2.4.4 Balance de Capital de trabajo

El capital de trabajo se realizó con el método de desfase determinando los recursos necesarios para cubrir los costos de operación que se desembolsan desde el inicio de

la actividad comercial hasta que se recuperan. El cálculo se encuentra en el [Apéndice L](#).

2.4.5 Balance legal

Se considera dentro del Balance Legal los gastos preoperacionales para constituir la empresa, a continuación, en la tabla 2.9 se encuentra el total de gastos, mientras que en el [Apéndice M](#) se encuentra con mayor detalle cada uno de ellos.

Tabla 2.9 Balance Legal. Elaborado por: Los autores.

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Gastos de constitución	1	\$ 583,33	\$ 583,33
Activación de la marca	1	\$ 624,00	\$ 624,00
Diseño de logo/ Página Web	1	\$ 550,00	\$ 550,00
Transferencia de tecnología	1	\$ 7.800,00	\$ 7.800,00
Total			\$ 9.557,33

2.4.6 Balance de honorarios profesionales

Se considera los sueldos y salarios de las actividades operacionales y administrativas, con un total de 4 cargos con sueldos y salarios más beneficios de la ley detallados en el [Apéndice N](#). Los sueldos correspondientes a los primeros cinco años serán fijos, a excepción de alguna política interna implementada en el transcurso de esos años.

2.4.7 Balance de materiales de oficina

La lista de los suministros de oficina necesarios para llevar a cabo las actividades diarias realizadas tanto por el personal operacional como por el administrativo se encuentra en el [Apéndice O](#).

2.4.8 Balance de insumos generales y localización

FoodSense utilizará parte de los laboratorios del Centro de Visión y Robótica (CVR) de la ESPOL para llevar a cabo las actividades de ensamblaje, enseñanza y experimentación de la máquina, se considera un costo estimado por el Director del CVR que comprende los gastos de utilización de la maquinaria, espacio y demás insumos, adicional, para la parte administrativa se considera el alquiler de un espacio en el centro de innovación y emprendimiento i3lab ubicado en la ESPOL, en el que se realicen reuniones y demás actividades necesarias para el desarrollo de la empresa. El detalle del alquiler se encuentra en el [Apéndice P](#).

2.4.9 Calendario de inversiones y reinversiones

El calendario de reinversión toma en cuenta la vida útil de cada uno de los componentes de inversión, la reinversión en el periodo estimado de 5 años es:

Tabla 2.10. Calendario de reinversiones. Elaborado por: Los autores.

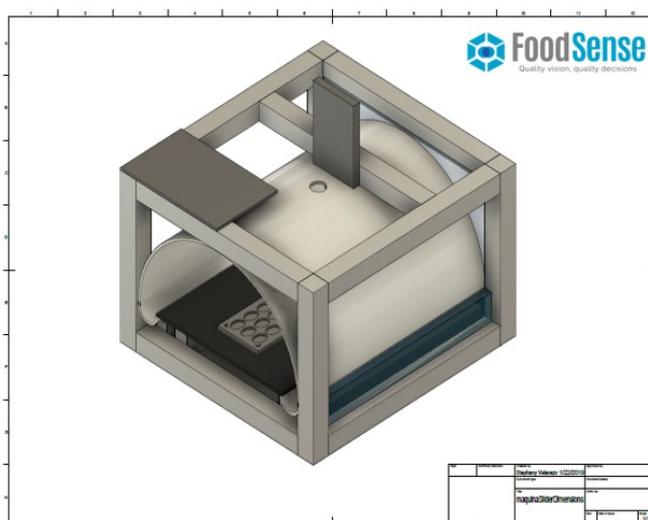
Ítem	0	1	2	3	4	5
Muebles y enseres	\$ 1.087,97	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.087,97
Equipo de cómputo	\$ 2.351,80	\$ -	\$ -	\$ 2.351,80	\$ -	\$ -
Equipos de laboratorio	\$ 200,00	\$ -	\$ -	\$ 200,00	\$ -	\$ -
Total	\$ 3.639,77	\$ -	\$ -	\$ 2.551,80	\$ -	\$ 1.087,97

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Este capítulo presenta los resultados obtenidos en la recopilación y organización de información primaria y secundaria, para la cual se implementaron algunas técnicas como entrevistas a expertos, y a potenciales clientes, búsqueda de información en portales ecuatorianos oficiales, encuestas, entre otros. Las encuestas fueron dirigidas a los potenciales clientes, y los resultados de la misma se encuentran en el [Apéndice Q](#).

3.1 EMPRESA



**Figura 3.1 Prototipo del sistema de visión para el sector del cacao. Elaborado por:
Stephany Valarezo-Ayudante del CVR**

FoodSense es una empresa Spin-off que surge de las investigaciones de la ESPOL con el objetivo de transformar los resultados de los conocimientos de docentes e investigadores, en productos de valor añadido que brinden al sector productivo mayor competitividad. Actualmente ofrece a las empresas del sector alimenticio ecuatoriano un sistema de visión por computador basado en imágenes hiperespectrales que mide determinados parámetros de calidad de los productos.

FoodSense puede adaptar el sistema de visión por computador según las necesidades del cliente, para este proyecto se tiene como enfoque aquellas empresas de productos *commodities*, que se encuentran sin procesar y pueden ser utilizados como materia prima para otros productos, identificando atributos como tiempo de vida, niveles de frescura, y demás.

Misión

Brindar a las empresas ecuatorianas una solución tecnológica adaptada a sus necesidades que acelere y automatice sus procesos de calidad.

Visión

Ser una empresa reconocida a nivel internacional por brindar una solución tecnológica eficiente en la industria alimenticia trabajando en equipo con sus clientes.

Propuesta de valor

Identificar con mayor precisión parámetros de calidad de sus productos a tiempo real, aumentando la fidelización de sus clientes.

Modelo de negocio

Los pasos a seguir entre FoodSense y el cliente son:

1. Definir el problema a solucionar, es decir los productos alimenticios y los parámetros de calidad a medir.
2. Recopilación de imágenes del producto elegido junto con información relevante sobre el mismo.
3. Trabajar en conjunto con el personal de la compañía que va a adquirir el sistema de visión por computador, para identificar parámetros relacionados entre la calidad y las imágenes hiperespectrales.
4. Probar el prototipo, revisar resultados obtenidos y validar la información.
5. Implementar el sistema de visión por computador en las instalaciones del cliente.
6. Realizar seguimiento postventa tanto a las empresas que adquirieron el producto como a las del caso contrario.

3.1.1 Clientes

Mercado Potencial

Esta tecnología puede ser usada por las empresas exportadoras de productos no petroleros tradicionales, como no tradicionales; que realizan inspecciones de características físicas químicas de sus productos para determinar la calidad de los mismos. Para el presente proyecto se considera como mercado potencial actual las

empresas exportadoras/comercializadoras al por mayor de productos tradicionales no petroleros como banano, camarón, cacao, y pescado, con un total de 526 empresas.

Mercado Objetivo

El mercado objetivo del proyecto son las empresas de cacao exportadoras/comercializadoras al por mayor, quienes realizan seguimiento de calidad de los granos de cacao y, además, necesitan certificados fitosanitarios emitidos por el ente regulador del gobierno que determina la calidad de sus productos, con un total de 53 empresas tanto pequeñas, medianas y grandes a nivel nacional.

3.1.2 Estudio Organizacional

Organigrama

FoodSense tendrá un equipo de trabajo acorde a sus necesidades, es una empresa privada con el objetivo de generar beneficios administrando los recursos eficientemente. Está constituida por tres departamentos y la gerencia.

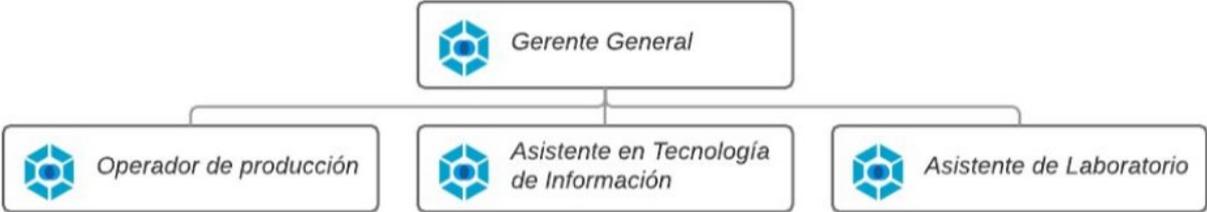


Figura 3.2 Organigrama FoodSense

Las actividades del personal necesario para la empresa se detallan en el [Apéndice R](#).

3.1.3 Marketing

Estrategia de posicionamiento

Para posicionarse en el mercado se utilizarán las estrategias de posicionamiento basadas en los beneficios y uso o aplicaciones del producto, destacando los beneficios que le otorgaría a los clientes el uso del sistema tales como tener resultados con mayor precisión sobre parámetros esenciales para preservar productos alimenticios.

Mezcla integrada de Marketing 4Ps

- **Producto**

El producto para ofertar, es un sistema de visión por computador que a través de imágenes hiperespectrales permite realizar un análisis de calidad de los productos alimenticios a tiempo real según determinadas características físicas químicas. Trabaja con el sistema operativo Debian, basado en Linux y está compuesto por una cámara monocromática, espectrógrafo, slider, superficie de calibración, sistema de iluminación y un computador industrial. Las partes ópticas del producto tienen una vida útil de 10 años y las partes electrónicas 5 años. Los bocetos del prototipo se encuentran en el [Apéndice S](#).

Cuidados especiales del producto

- ✓ El producto antes de su uso debe de ser calibrado, en caso de ser trasladado de un área a otra necesita ser calibrado nuevamente.
- ✓ La limpieza de los lentes se realiza frecuentemente con un spray de agua 100% pura.
- ✓ Para un uso óptimo de la máquina, se recomienda realizar actualizaciones de software de forma periódica.

Marca y Logotipo



Figura 3.3 Logo FoodSense. Elaborado por: Ronald Moreano

FoodSense ofrece un sistema de imágenes hiperespectrales que analiza parámetros de calidad de los productos alimenticios a través de cientos de bandas de espectros, permitiendo obtener resultados a más profundidad que una inspección visual, por esto el nombre de la empresa une *Food* de alimentos y *Sense* de sentido.

El logotipo de la empresa elaborado por el estudiante de Lic. Diseño Gráfico, Ronald Moreano, contiene dos círculos que se interceptan representando al conjunto de componentes que generan las imágenes hiperespectrales, y el lema está orientado a la importancia de los análisis de calidad en la toma de decisiones de una empresa: *Quality visión, quality decisions.*

Empaque y etiquetado

El producto se enviará en cuatro partes: la pantalla táctil y el CPU, espectrógrafo, cámaras y estructura, cada una estará dentro de una caja de cartón que tendrá el logo de la empresa junto con una señal que indique que es un producto frágil.

Empaques para el Sistema de Visión por Computador		
Partes	Pantalla táctil y CPU	Espectrógrafo
Empaque		
Medidas	22x4x15 cm	23x17x15cm
Partes	Estructura	Cámaras
Empaque		
Medidas	50x70x60cm	33x28x24cm

- **Precios**

La empresa considera una política de precios del 35% sobre los costos totales con el objetivo de recuperar la inversión los primeros años y obtener rentabilidad con el paso del tiempo, por lo que el rango de precios recomendado es \$28.000 a \$33.000 a pesar de tener el 44,4% de aceptación por los encuestados. Se puede considerar como incentivo de compra la facilidad de pago con un desembolso inicial del 40% de la totalidad del precio, 35% tres meses luego de recibir el producto y 25% seis meses luego del pago inicial.

- **Plaza**

Canales de distribución

El producto se entregará directamente vía terrestre por el personal de FoodSense, una vez concluido el periodo de revisión y validación del sistema de visión por computador por parte de la empresa ofertante y el cliente; ya que debe ser calibrado por el personal capacitado antes de su uso. La empresa considera rentar un auto para las actividades de campo, tales como recolección de información y entrega de la mercancía.

- **Promoción**

Las actividades que tiene FoodSense para comunicar a sus clientes las características de su producto y beneficios según la encuesta realizada en este proyecto son conferencias (28,4%), página web (23,5%) y visitas a empresas (17,3%) para las cuales se asigna un monto de \$3000 anuales.

Anualmente existen conferencias o ferias organizadas por grupos gremiales de empresas exportadoras ecuatorianas o Cámaras de Comercio en las que puede participar FoodSense con el objetivo de comunicar las aplicaciones de las imágenes hiperespectrales en el sector alimenticio, un ejemplo es la conferencia organizada por la Cámara de Comercio Ecuatoriano Americano y la Cámara de Industrias Empleo y Productiva en Enero de este año que se trató de las normas requeridas para poder exportar alimentos a Estados Unidos.

El personal de FoodSense realizará visitas a los ejecutivos de las empresas para comunicarse con el potencial cliente de una forma directa, rápida y eficiente logrando resolver en ese instante cualquier inquietud que se presente. Adicional, se contará con

una página web con la información de la compañía, un breve resumen de los beneficios de usar esta tecnología, junto con la oferta de paquetes de productos que tenga la empresa.

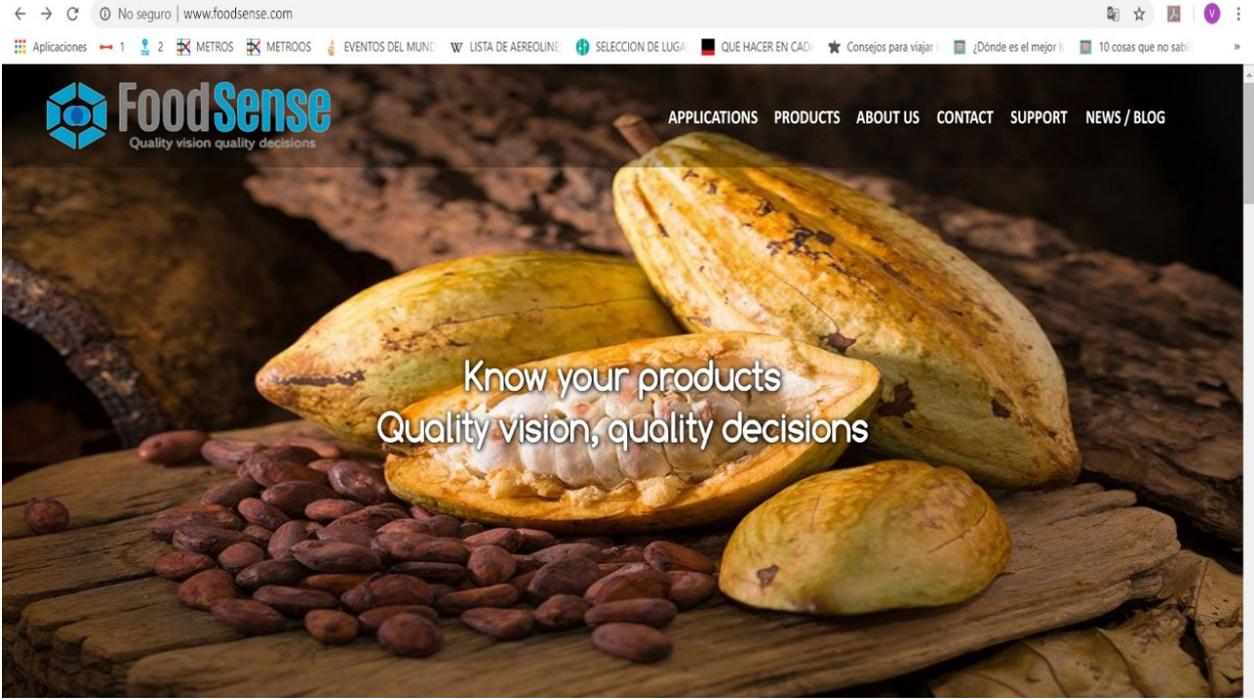


Figura 3.4 Boceto Página Web de la empresa. Elaborado por: Los autores.

Estrategia de crecimiento de tamaño

La empresa busca destacarse en el mercado siguiendo una estrategia denominada “diferenciadora enfocada” que resalta características que le permitan tener un costo superior. Para determinar la estrategia de crecimiento que tiene el producto en el mercado ecuatoriano se analizó la matriz de expansión de producto/mercado:

Tabla 3.1. Matriz de crecimiento. Fuente: Libro Fundamentos de Marketing (Kotler, 2013)

	Mercados Existentes	Nuevos mercados
Productos existentes	Penetración de mercado	Desarrollo de mercado
Nuevos productos	Desarrollo de producto	Diversificación

El método seleccionado consiste en el crecimiento de la empresa mediante la expansión de los segmentos de mercado con los productos actuales.

Con el objetivo de tener una buena relación con el cliente se pretende tener un seguimiento postventa tanto para los clientes que adquirieron el producto como a las empresas que estuvieron interesadas, pero no realizaron la compra, con el objetivo de conocer ideas de mejora, y posibles incentivos de compra que lleven a un incremento en la participación de mercado de la empresa.

3.1.4 Estudio Financiero

Demanda Total

Se tiene un mercado potencial de 526 empresas ecuatorianas, de las cuales 92 tienen como actividad económica la comercialización al por mayor de cacao, de las cuales se considera para el estudio las pequeñas, medianas y grandes. Acorde a la encuesta realizada a los potenciales clientes se obtuvo un 58.82% de empresas interesadas en implementar el sistema de visión por computador, teniendo así 6 empresas por año como cantidad demandada. Más detalle sobre la segmentación de mercado se encuentra en el [Apéndice T](#).

Costos y política de precio

Los costos de producción tanto fijos como variables acumulados y por máquina se detallan en el [Apéndice U](#). La política de precio considera el 35% sobre los costos para mantener y aportar al crecimiento de la empresa.

Ingresos

Los ingresos netos de la empresa serán dados por una política de recuperación de cartera del 40% al cerrar el negocio, 35% al cabo de 3 meses y finalmente 25% en los 3 meses siguientes, por lo cual transcurridos los 6 meses desde la compra del producto se tiene el 100% de su precio. En el [Apéndice V](#) se encuentra con mayor detalle el pronóstico de ingreso.

Flujo de caja

El flujo de caja para los cinco primeros años de la empresa junto con los criterios de formulación de proyectos se encuentra a detalle en el [Apéndice X](#).

Criterios de formulación de proyectos

Valor Actual Neto y TIR

Se tiene una Tasa Mínima Atractiva de Retorno para el inversionista de 8.15%, esta tasa indica lo mínimo que debe ganar la empresa para poner en marcha el proyecto. Con esto se tiene un valor actual neto para los cinco primeros años de la empresa de \$ 73.143,72, cumpliendo el criterio de un Valor Actual Neto mayor a Cero, cubriendo así los costos e inversión inicial necesaria siendo un negocio viable para su puesta en marcha con una Tasa Interna de Retorno de 46%.

Payback

Se tiene un payback simple y descontado, el payback simple para el proyecto es de 2 años 7 meses y 9 días, este payback no considera el valor del dinero en el tiempo. El payback descontado es de 2 años 11 meses y 27 días descontando la tasa de inflación.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realizó con la herramienta Crystal Ball con un total de 10000 muestras, eligiendo variables de entrada la inflación, tasa de crecimiento del mercado y la demanda del primer año, se obtuvo:

Tabla 3.2. Análisis de Sensibilidad. Elaborado por: Los Autores

Estadística	Valores de previsión
Pruebas	10000
Caso base	\$ 73.143,72
Media	\$ 72.939,19
Mediana	\$ 72.884,87
Modo	--
Desviación estándar	\$ 9.248,64
Varianza	\$ 85.537.368,79
Sesgo	-0.0188
Curtosis	2,39
Coficiente de variación	0,2013
Mínimo	\$ 23.503,48
Máximo	\$ 68.508,10
Error estándar medio	\$ 92,49

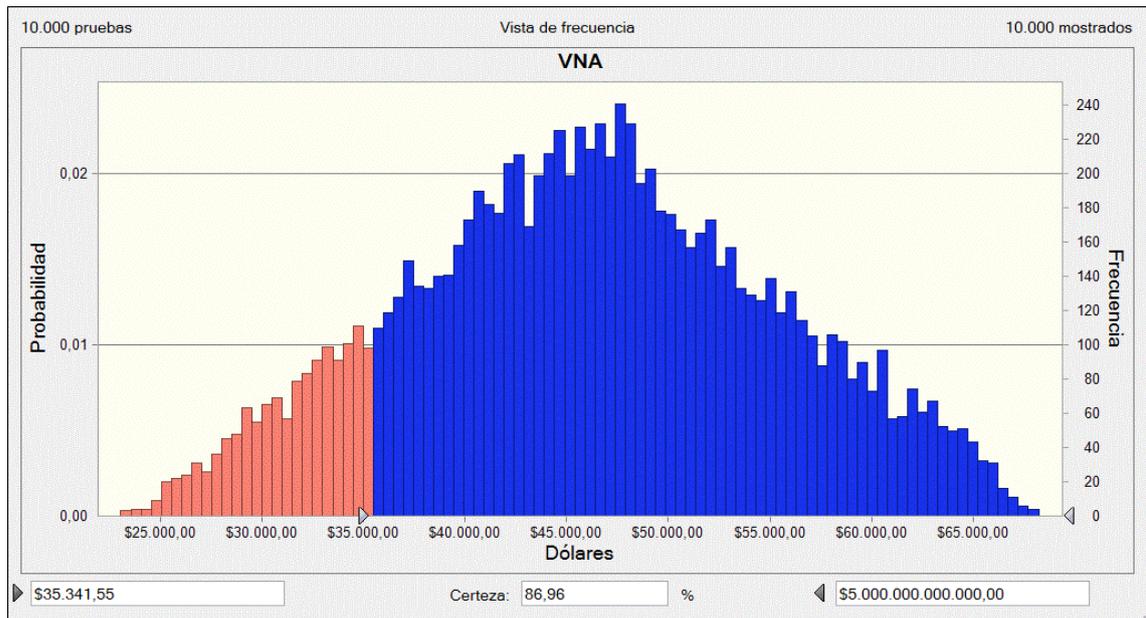


Figura 3.5 Análisis de Sensibilidad. Elaborado por: Los autores

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que existe una probabilidad del 86,96% de que el Valor Actual Neto cubre la inversión inicial del proyecto.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

FoodSense surge de las investigaciones y conocimientos del personal del Centro de Visión y Robótica de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, como empresa busca llegar al mercado ecuatoriano satisfaciendo necesidades del sector alimenticio con un enfoque en los análisis de control de calidad de los productos. El modelo de negocio de la empresa se basa en comercializar un sistema de visión por computador de imágenes hiperespectrales que puede ser adaptable a los requerimientos del cliente, es así como, para este proyecto se ha desarrollado un prototipo para la industria del cacao que determina el nivel de fermentación de los granos de cacao. A nivel nacional son pocas las investigaciones encontradas sobre las aplicaciones de las imágenes hiperespectrales, debido a esto, actualmente las empresas dedicadas a este tipo de actividad económica se encuentran en países desarrollados contando con distribuidores en países latinoamericanos, ofreciendo sus servicios, pero a un precio elevado. Se recomienda tener como mercados potenciales aquellos productos de exportación *commodities* que deben cumplir con exigencias tanto de los clientes como de entes gubernamentales, y debido a que este tipo de tecnología no es conocida a nivel nacional se recomienda invertir en herramientas como visitas a empresas y página web de la empresa con el fin de instruir a los clientes de una forma fácil, dinámica y sencilla de entender el uso y aplicaciones de imágenes hiperespectrales.

Los proveedores de materia prima primordiales para que el proyecto se lleve a cabo se encuentran principalmente en países como Finlandia y Estados Unidos; reunir la materia prima debido a la distancia y las tasas que deben pagarse crea una barrera fuerte de entrada para este mercado. Uno de los recursos importantes para la puesta en marcha de la empresa es contar con el personal capacitado y el *know how* para desarrollar el prototipo y los distintos algoritmos que satisfagan las necesidades de los clientes.

Para comercializar este producto se proyecta la creación de una empresa que nace de los conocimientos del Centro de Visión y Robótica de la ESPOL, la cual pretende en

sus primeros años de actividad comercial contar con personal capacitado en temas como parámetros ópticos, aplicaciones de imágenes hiperespectrales, contabilidad y mercadeo, entre otras. Se espera en conjunto con el personal llevar a cabo un modelo de negocio que inicie con la identificación de las necesidades del cliente hasta el seguimiento postventa.

Mediante criterios de evaluación de proyectos se determina la viabilidad económica del negocio para los cinco primeros años de su actividad comercial, teniendo así una tasa interna de retorno de 46% y un valor neto actual de \$73.143,72 determinando que es un negocio viable, adicional, se recupera la inversión en dos años once meses y veintisiete días.

Recomendaciones

Las investigaciones en su mayoría sobre las aplicaciones de esta tecnología en los alimentos están enfocadas en productos como frutas y vegetales, debido a esto se recomienda para futuros estudios considerarlos como mercados potenciales y analizar la mejor opción para brindar esta tecnología acorde a su capacidad de pago, por ejemplo el tamaño de mercado de las empresas que comercializan al por mayor frutas es menor que el de las empresas que comercializan productos como camarón, banano, entre otros.

Debido a que el prototipo desarrollado para este proyecto mide el nivel de fermentación de los granos de cacao, se considera para el primer año de producción seis unidades, generando rentabilidad a la empresa, sin embargo la capacidad de producción de la empresa es de veintiséis unidades al año, teniendo así capacidad ociosa. Por esto, se recomienda realizar un análisis para determinar si el negocio sigue siendo viable en caso de que se desee expandir a mercados distintos al nacional por ejemplo Brasil y Chile, que son países con más investigaciones sobre el uso de imágenes hiperespectrales.

Para la promoción de los productos de la empresa se tiene como herramientas principales la página Web y las visitas a potenciales clientes, acorde al estudio de mercado realizado se recomienda ser dinámico al explicar temas relevantes de la

actividad comercial del negocio como qué son imágenes hiperespectrales, su uso y sus aplicaciones, ya que, al no existir competencia nacional en productos relacionados, existe carencia de conocimiento sobre el tema surgiendo la necesidad de crear en la mente del consumidor los beneficios del producto.

Se recomienda participar en prensa especializada en productos alimenticios, a través de anuncios o artículos en revistas o portales de grupos gremiales, con el objetivo de dar a conocer los avances de investigación y desarrollo de productos a potenciales clientes, complementándolo con herramientas de bajo costo como el uso de mailings e inclusiones en buscadores de internet. Adicional, los proveedores son actores claves para la empresa, por lo que se recomienda mantener una buena relación con el fin de obtener beneficios tales como descuentos por volumen, o descuentos por pronto pago que ayuden a mejorar el margen de rentabilidad de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

- 2018 Unilever Young Entrepreneurs Awards winners. (05 de Octubre de 2018). Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de Impact Vision: <https://www.impactvi.com/2018-unilever-young-entrepreneurs-awards-winners/>
- Amstrong, G., & Kotler, P. (2013). *Fundamentos de Marketing* (11 ed.). México: Pearson Educación.
- Ariana, D., & Refun, L. (Octubre de 2010). Hyperespectral waveband selection for internal defect detection of pickling cucumbers and whole pickles. *Computers and Electronics in Agriculture*, 74, 137-144. Recuperado el Octubre de 2018
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de Proyectos* (Cuarta Edición ed.). México: McGraw Hill Interamericana. Recuperado el 09 de Noviembre de 2018
- Banco Central del Ecuador. (Agosto de 2018). Recuperado el 04 de Noviembre de 2018, de Banco Central del Ecuador: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Banco Mundial. (2018). Recuperado el Noviembre 16 de 2018, de Banco Mundial: <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>
- BBC News. (05 de Diciembre de 2018). Renuncia la vicepresidenta de Ecuador, María Alejandra Vicuña: Lenín Moreno pierde su segundo “vice” en menos de dos años. *BBC News*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2018, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46450255>
- Chao, K., Yang, C., Kim, M., & Chan, D. (2008). High throughput spectral imaging systems for wholesomeness inspection of chicken. *Applied Engineering in Agriculture*, 24, 475-485. Recuperado el Octubre de 2018
- Corporación Financiera Nacional. (Febrero de 2018). Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-Sectorial-Cacao.pdf>
- Delegación Provincial Electoral de Loja. (26 de Marzo de 2018). *Consejo Nacional Electoral*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2018, de Consejo Nacional Electoral: <http://delegaciones.cne.gob.ec/publicaciones/entry/elecciones-seccionales-seran-el-24-de-marzo-del-proximo-ano>

- El Comercio. (21 de Marzo de 2017). Ecuador ocupa el puesto 89 en el Índice de Desarrollo Humano del PNUD. *El Comercio*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2018, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/pnud-ecuador-pobreza-desarrollo-americalatina.html>
- El telégrafo. (06 de Enero de 2018). María Alejandra Vicuña es electa vicepresidenta de la República por la Asamblea. *El telégrafo*. Recuperado el Diciembre 01 de 2018, de <https://www.letelegrafo.com.ec/noticias/politica/3/asamblea-resuelve-ausencia-definitiva-del-vicepresidente-y-elegira-su-reemplazo>
- Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas- Universidad de Chile*. (2018). Obtenido de <http://ingenieria.uchile.cl/servicios-para-postdoctorantes/investigadores-postdoctorales-por-departamento/112286/advanced-mining-technology-center-amtc>
- Gowen, A., Taghizadeh, M., & O'Donnell, C. (2009). Identification of mushrooms subjected to freeze damage using hyperspectral imaging. *Journal of Food Engineering*, 93, 7-12. Recuperado el Noviembre de 2018
- Guangala S.A. (27 de Septiembre de 2016). *Youtube*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2018, de [Youtube: https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D1leAuHDJ_J4%26fbclid%3DIwAR1dJ8U33CSptKMYIDNknpNxEST7W1g5m8Ef6FoR7G6ISwwLj8e29h9WMX8&h=AT3rzH7pII-Yp30gx9HIJaLpBfawCObtvM9FrGkLPZ6uN23zZsUUALLQewpGUiRydEJ2mvWN8OVmLnAzmFs6X0Dv9H9iV](https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D1leAuHDJ_J4%26fbclid%3DIwAR1dJ8U33CSptKMYIDNknpNxEST7W1g5m8Ef6FoR7G6ISwwLj8e29h9WMX8&h=AT3rzH7pII-Yp30gx9HIJaLpBfawCObtvM9FrGkLPZ6uN23zZsUUALLQewpGUiRydEJ2mvWN8OVmLnAzmFs6X0Dv9H9iV)
- Huang, H., Liu, L., & O. Nagadi, M. (22 de Abril de 2014). *Recent Developments in Hyperspectral Imaging for Assessment of Food Quality and Safety*. Recuperado el Octubre 15 de 2018, de National Center for Biotechnology Information: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24759119>
- International Trade Statistics*. (2017). Recuperado el Octubre de 2018, de International Trade Statistics: https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3||||1801|||4|1|1|2|2|1|2|1|1
- Miranda Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos* (Quinta Edición ed.). MM Editores. Recuperado el 09 de Noviembre de 2018

- Paulus, I., De Busscher, R., & Schrevens, E. (1997). Use of Image Analysis to Investigate Human Quality Classification of Apples. *Journal Agricultural Engineering Research*, 68, 341-353. Recuperado el Noviembre de 2018
- Peng, Y., & Lu, R. (Abril de 2008). Analysis of spatially resolved hyperspectral scattering images for assessing apple fruit firmness and soluble solids content. *Postharvest Biology and Technology*, 48, 52-62. Recuperado el Noviembre de 2018
- Priyadharshini , K., & Akila, R. (Agosto de 2016). A Survey on Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 4. Recuperado el 12 de Octubre de 2018
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Obtenido de <http://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/countryinfo/>
- Saldaña , E., Siche, R., Luján , M., & Quevedo, R. (Diciembre de 2013). Review: computer vision applied to the inspection and quality control of fruits and vegetables. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16, 254-272. Recuperado el 14 de Octubre de 2018
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de inversión. Formulación y Evaluación* (Segunda Edición ed.). Santiago de Chile: Pearson Educación. Recuperado el 12 de Noviembre de 2018
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. (Quinta edición ed.). Bogotá, D.C., Colombia.: McGraw-Hill Interamericana S.A. Recuperado el 11 de Noviembre de 2018
- Varela, R. (2008). *Innovación Empresarial* (Tercera Edición ed.). Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia: Pearson Educación.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Análisis PEST - Macroentorno

Aspecto político

Actualmente, el presidente de la República del Ecuador es el Lcdo. Lenin Moreno quien ocupa el cargo desde el 2017, al inicio del periodo constitucional fue electo en compañía de Jorge Glas como vicepresidente, quien fue destituido en diciembre del mismo año. Este cargo fue ocupado el mismo mes de destitución por la psicóloga María Alejandra Vicuña con la mayoría de los votos a favor de la Asamblea Nacional del Ecuador (El telégrafo, 2018).

María Alejandra Vicuña a finales del 2018 se encuentra en investigaciones ya que enfrenta acusaciones de cobros irregulares a sus excolaboradores, por lo que renuncia al cargo el 11 de Diciembre, existiendo así un cambio de puesto en la vicepresidencia en dos ocasiones en menos de un año (BBC News, 2018).

Se tiene previsto que en marzo del 2019 se lleven a cabo elecciones seccionales con un presupuesto de aproximadamente 141 millones de dólares, donde los ecuatorianos elegirán prefectos, alcaldes y concejales municipales junto con vocales de cada parroquia y consejeros para el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social por los próximos cuatro años (Delegación Provincial Electoral de Loja, 2018).

Aspecto económico

Acorde al Banco Central del Ecuador, el Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador registra un incremento del 1.9% en el primer trimestre del 2018 versus el primer trimestre del año anterior, presentando un decrecimiento en relación al trimestre anterior de 0.7%, el PIB en junio del 2018 alcanzó los \$26.471 millones. Este resultado en la variación del PIB se dio debido al desempeño del sector no petrolero ecuatoriano, el volumen de ventas externas aumentó un 1.1% resaltando el crecimiento de exportaciones de productos como el camarón (16.4%) por la implementación de

sistemas tecnológicos que ayudaron en la cantidad de siembra de larvas por piscina, y otros productos alimenticios como los elaborados de banano, condimentos y maracuyá (6.3%).

Adicional, se presentó un incremento en los precios de los productos tradicionales de exportación que ayudaron a tener un crecimiento en dólares del primer trimestre 2018 versus el del 2017, tal es el caso del banano y plátano (2.7%), camarón (18%), y atún y pescado (57.2%) (Banco Central del Ecuador, 2018). Los productos tradicionales de exportación se vieron beneficiados por el Acuerdo Comercial con la Unión Europea.

Otro de los productos principales de exportación del país es el cacao, el cual ocupa el 1.86% del total del PIB, y en diciembre del 2017 el sector de cacao exportó 122% de toneladas versus las exportadas en el 2016, es necesario mencionar que, a pesar de haber aumentado el volumen o la cantidad de toneladas exportadas, los ingresos no aumentaron debido a una reducción del precio del cacao en el mercado internacional, en promedio las exportaciones generan una balanza positiva ya que cubren en un 22% las importaciones. Este sector presenta expectativas altas, gracias a acciones positivas propuestas por el Gobierno, junto con las inversiones proyectadas de importadores como Jeff de Bruges que es el principal distribuidor de chocolates de Francia, el cual planea invertir en plantaciones y elaboración de productos a base de cacao 100% ecuatoriano a partir del 2019 (Corporación Financiera Nacional, 2018).

El Índice de Precios al Consumidor mide el nivel de precios de los bienes y servicios consumidos en el país, sirve como medida oficial de la inflación, presenta una variación anual del 0.35% en noviembre del 2018 acorde al informe publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos-INEC. En relación con Sudamérica, la tasa de inflación de los países ha ido disminuyendo ocupando Ecuador la menor tasa de inflación (-0.2%) para el año 2017 entre los países analizados por el Banco Central del Ecuador que son Chile, Bolivia, Colombia, Paraguay, Uruguay y Ecuador. Para noviembre del 2018 la tasa de inflación ecuatoriana cerró con -0.25% mensual y 0.35% anual según el INEC.

Aspecto social

Ecuador es catalogado por tener un Índice de Desarrollo Humano “alto” (0.73) a nivel de Latinoamérica y el Caribe según la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, este índice engloba temas como salud, ingresos y educación (El Comercio, 2017). El tener un índice a ese nivel, indica que la pobreza y la desigualdad en el país está disminuyendo, se distribuye mejor la riqueza y se respetan los derechos de los ciudadanos.

El país presenta un índice de pobreza de 21.5% en diciembre del 2017, con una esperanza de vida de sus ciudadanos de 75.9 años y la canasta básica familiar actual es de \$714.67 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018). Los siguientes rubros presentan un incremento en el periodo de análisis del primer trimestre del 2018 versus el primer trimestre del 2017, el consumo final de los hogares (4.6%), consumo final del gobierno (1.3%) y exportaciones de bienes y servicios (1.1%). Los ingresos tributarios para el los años 2000 a 2016 representan un 3.2% del PIB versus los años 1971 a 1999 con el 1.2% (Banco Central del Ecuador, 2018).

En el caso del sector del cacao se tiene a lo largo de la cadena de producción aproximadamente 600.000 personas laborando, este sector se ha visto afectado debido a la disminución del precio en un 45% por lo que se solicita al gobierno mayor atención en asistencias técnicas, adicional, a la ya aprobada exoneración del pago del anticipo del impuesto a la renta. La actividad cacaotera debido al número de personas involucradas y los recursos naturales que involucra hace que tenga un impacto en implicaciones sociales como iniciativas de sostenibilidad destacándose los certificados orgánico, UTZ, Fairtrade, Rainforest Alliance, entre otros.

Aspecto tecnológico.

Dentro del incremento de la formación bruta de capital fijo (FBKF) se tiene el crecimiento de importación de maquinaria industrial en un 53.9%, teniendo la importación de maquinaria, y aparatos electrónicos como herramientas para el sector de la agricultura un 66.6% (Banco Central del Ecuador, 2018).

Según la publicación del proyecto “Estudios Industriales” de Abril del 2016 elaborado por la ESPAE Graduate School of Management de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en la industria del cacao debido a la heterogeneidad de los granos se ha generado el desarrollo de investigaciones por nuevas tecnologías que realicen evaluaciones de calidad de los productos de una forma eficaz, rápida y fiable, resalta el uso de la tecnología *Near-Infrared Spectroscopy* (NIRS) por su fácil implementación en el análisis de las muestras.

Adicional, se han realizado programas de colaboración entre países a favor del desarrollo de oportunidades de negocios enfocados en tecnología como el Programa *European and Latin American Technology Based Business Networking*, para la implementación de productos tecnológicos en los sectores de agricultura, agroindustria y pesca (Universidad Politécnica Salesiana, 2018).

APÉNDICE B

Información sobre competidores

Impact Vision

Empresa estadounidense que ofrece un sistema de visión de imágenes hiperespectrales para analizar características relacionadas con la calidad de productos como el aguacate, la carne y pescado. Adicional, ofrece un paquete para detectar objetos extraños en lo que se desea analizar, y personalizar el software según el caso de la empresa. Como propuesta de valor para la empresa que adquiere el sistema de visión, Impact Vision, tiene el incremento de ingresos por ofertar productos de mejor calidad, reducción de pérdidas debido a una eficiente distribución y clasificación de productos, y evitar la devolución de productos por presencia de objetos extraños.

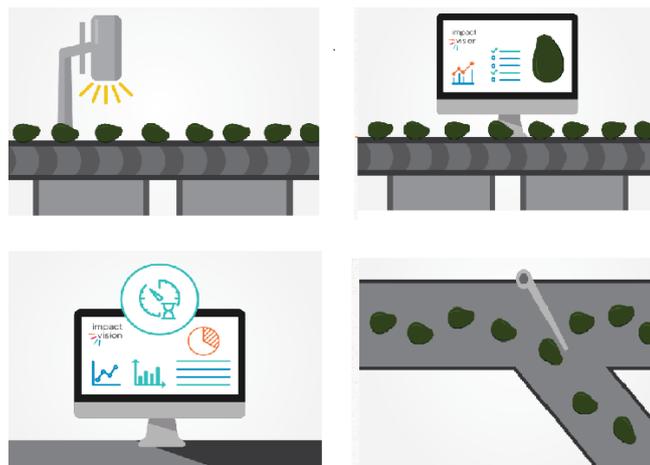


Figura B 1. Sistema Impact Vision en la línea de producción.

Fuente: Página web Impact Vision

El software de ImpactVision ha sido utilizado por uno de los minoristas más grandes de Estados Unidos con el objetivo de controlar la calidad de la carne, lo que ha llevado a una reducción del 25% en desperdicios, esta tecnología ha permitido la detección de objetos extraños en productos ahorrando el retiro de productos de los estantes representando alrededor de \$5 billones al año. Adicional, tiene trabajos en la clasificación de aguacates según el nivel de madurez para vender productos consistentes, y actualmente desarrolla una aplicación para teléfonos inteligentes que determine la frescura de los pescados. (2018 Unilever Young Entrepreneurs Awards winners, 2018)

Resonon

La empresa inició sus actividades en el 2002, ofrece el servicio de imágenes hiperespectrales de alta precisión, fáciles de usar y ligeras, con hardware y software para analizar datos. La empresa oferta tanto las cámaras solas como las cámaras con el sistema de las imágenes, los dos productos acordes a la necesidad del cliente son:



Figura B 2. Sistemas de imágenes hiperespectrales para laboratorio Benchtop System (izquierda), y exteriores Outdoor Field System (derecha). Fuente: Página Web Resonon
Para el producto Benchtop System, Resonon ofrece las siguientes opciones:



Figura B 3. Etapa lineal estándar (izquierda), etapa de iluminación e imágenes (centro), escenario de luz de fondo (derecho).

Resonon tiene su matriz en Estados Unidos, y cuenta con distribuidores internacionales en Europa, Oceanía, Asia, África y América (Brasil, Chile, Argentina, Ecuador, Perú).



Figura B 4. Ubicación de los distribuidores internacionales de Resonon. Fuente: Página Web Resonon

Headwall

Esta empresa tiene como potenciales clientes las empresas y entes gubernamentales, ofrece cuatro líneas de productos que son sensores de imágenes hiperespectrales, soluciones con imágenes hiperespectrales, instrumentos con imágenes Raman, y aplicaciones en modelos OEM. Ha trabajado en el sector alimenticio, agrícola, reciclaje, forense, militar, seguridad, entre otros.

Tiene matrices en Estados Unidos y Bélgica, con empresas a nivel internacional que lideran actividades de soporte desde antes de la venta hasta luego de la misma, estos distribuidores internacionales están en Europa, Asia, Oceanía, África y América (Canadá, Colombia, Chile, Brasil).



Figura B 5. Localización de los distribuidores Internacionales de HeadWall. Fuente: Página Web HeadWall

Black Square

Es una empresa creada en el 2015 localizada en Bogotá, Colombia. Se centra en ocho tecnologías entre las cuales está la visión por computador, *machine learning* y el análisis espectral. Su eslogan es “Desarrollamos soluciones”, actualmente desarrollan productos para los sectores de agricultura, ambiente, hidrocarburos, minería, civil, aseguradoras y cinematografía.

Tienen aplicaciones en la industria alimenticia de Colombia en productos como el plátano, arroz, retamo, y café y sus trabajos futuros se enfocan en el sector del cacao con el objetivo de desarrollar una máquina clasificadora de granos de cacao según su grado de fermentación.

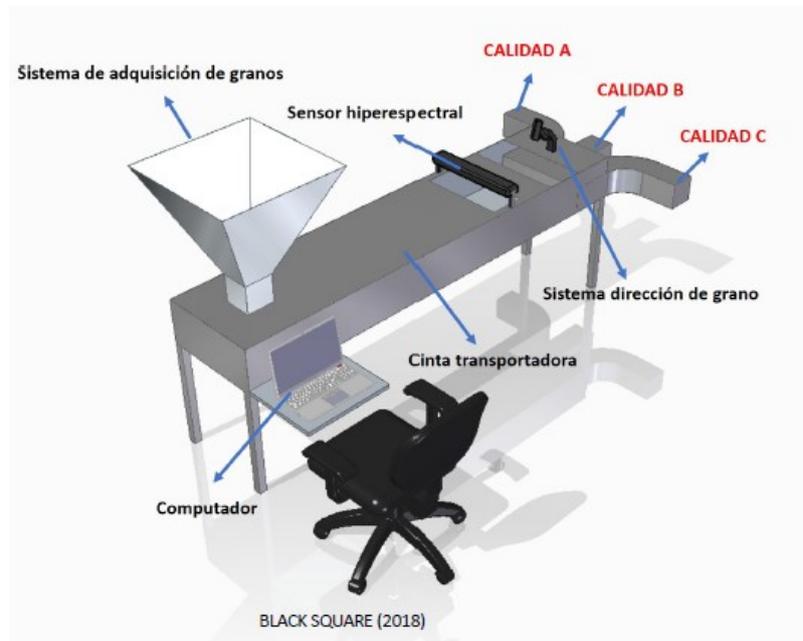


Figura B 6. Prototipo de máquina clasificadora de granos de cacao. Fuente: Informe Black Square (2018)

Otros productos establecidos para trabajos futuros de la empresa son la palma desarrollando una máquina que pueda clasificar los frutos según la madurez de los mismos y, la caña con el objetivo de estimar el rendimiento antes de la cosecha de este producto, ya que esta información es útil para las empresas.

AMTC- Advanced Mining Technology Center

Es un centro de investigación de la Universidad de Chile cuenta con personal especializado en visión por computador y robótica, minas y materiales para remover arsénico del agua (Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas- Universidad de Chile, 2018).

Realizan análisis hiperspectrales en muestras de productos, por ejemplo, determinar el nivel de microorganismos en presas de pollo desarrollando algoritmos que permitan clasificar los distintos niveles de infección.

APÉNDICE C

Cotizaciones a empresas competidoras

RESONON

Pika L Benchtop System

Complete laboratory hyperspectral imaging system.



Standard kit components:

- | | |
|---|----------|
| • Pika L Hyperspectral Imaging Camera | \$13,640 |
| • 23mm Objective Lens - 13.1° FOV | \$959 |
| • 1-Axis Stage with Tower | \$6,006 |
| • 4-Fixture Lighting System | \$2,493 |
| • SpectrononPro Software on Laptop Computer | \$3,860 |
| • Calibration Tile | \$98 |

Complete system price: \$27,056.00 USD

Objective Lens Options:

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| • 70 mm | 4.3° FOV | \$1,453 |
| • 50 mm | 6.0° FOV | \$878 |
| • 17 mm | 17.6° FOV | \$952 |
| • 12 mm | 24.8° FOV | \$1,208 |
| • 8 mm | 36.5° FOV | \$1,258 |
| • 6 mm | 47.4° FOV | \$1,958 |

Pika L specifications	
spectral range	400-1000 nm
spectral channels	281
spectral resolution	2.1 nm
spatial pixels	900

Stage Options:

There is no additional cost to replace one stage configuration with another.

- Backlight option, for transmission measurements
- Camera and lighting mounted on stage, for stationary samples

For complete specifications please visit us at www.resonon.com

Currency	US Dollars
Lead Time	8 weeks ARD
Payment Terms	50% Prepay / 50% Net 30 days
Shipping Terms	EXW Bozeman, MT
Detailed Terms	www.resonon.com/customer_support.html
Purchase Orders	Please email purchase orders to inquiry@resonon.com .

Resonon Inc.

123 Commercial Drive
Bozeman, MT 59715 USA

Phone: (406) 586-3356
FAX: (406) 586-3357
Website: www.resonon.com
Email: inquiry@resonon.com

QUESTIONS?

Call 1-406-586-3356 or Email us at inquiry@resonon.com

Propuesta Técnica:

Se propone realizar registro hiper espectral de muestras en los rangos VNIR y SWIR sobre presas de pollo preparadas con distintos niveles de infección de salmonela (mayor o menor concentración de microorganismos por unidad de superficie). A partir de estas imágenes se propone realizar dos etapas de análisis y procesamiento. En la primera se hará un análisis por inspección de los espectros obtenidos de las distintas muestras de alimentos, con el objetivo de apreciar diferencias mayores en los espectros de muestras infectadas con otras que no lo estén. En la segunda etapa se propone utilizar distintos procesos para verificar si es posible clasificar distintos niveles de infección mediante técnicas de aprendizaje, con algoritmos supervisados y no supervisados.

Objetivos:

- 1) Definir cuáles son las condiciones de toma y de preparación de muestras más adecuadas para la detección buscada.
- 2) Determinar qué tan distinguible es un espectro de una muestra del pollo con infección de otra sin la infección y cuáles son las condiciones que hacen que esto sea más o menos posible.
- 3) Determinar de qué manera eficiente es posible clasificar presas infectadas en distintos grados o no infectadas, pensando en aplicaciones que requieren rapidez.

Plan de trabajo:

Se propone realizar la prueba de concepto en el transcurso de un mes, a partir del momento que podamos contar con un conjunto de presas de pollo infectadas a distintos grados y no infectadas con salmonela.

Las tareas principales serán:

- Preparación de muestras (mandante)
- Toma de imágenes hiper espectrales VNIR y SWIR de todas las muestras
- Normalización de las imágenes y generación de imágenes de reflectancia (pre-procesamiento)
- Análisis por inspección de espectros para evaluar distinguibilidad
- Etiquetamiento de imágenes (píxeles o grupos de ellos) en base a nivel de infección y otras características de las muestras
- Reducción de dimensionalidad mediante métodos como wavelets y otros
- Entrenamiento de algoritmos de clasificación como Regresión Logística y otros
- Clasificación sobre muestras de test y validación cruzada cambiando conjuntos de entrenamiento y pruebas.
- Análisis de resultados y elaboración de informe.

Costos:

El trabajo tendrá un costo total de \$ 4.800.000.-

System Description

Description Please note that LumoScanner software is for data acquisition and does not have data analysis capabilities.

Online training will be 2-3 hours duration training via Skype or Teamviewer, in English. Contents: setting up camera parameters, acquiring data with LumoScanner software. It does not include data analysis.

Product Code	Product	Line Item Description	Quantity	Total Price
0604789	SPECIM FX17e FOV 36° F#1.7		1,00	35 500,00 €
085FW00230	LUMO SDK		1,00	0,00 €
0605819	labScanner 40x20 with Dual Illumination	LumoScanner software included	1,00	6 550,00 €
0605826	Camera height adjustment assembly FX series	Optional. Purpose: raise or lower camera position	1,00	1 170,00 €
085FW00330	LUMO reflectance plug-in	Optional. Purpose: data normalization	1,00	600,00 €
06SUP00180	Online training - camera and scanner		1,00	400,00 €
Grand Total				44 220,00 €

Terms and conditions

Delivery Note	Delivery time to be confirmed, approximately 2-3 weeks after Purchase Order and payment transfer to SPECIM's account	Packing and Handling	0,00 €
Delivery Term	FCA Oulu, Finland Incoterms (r) 2010	Transport Insurance	0.0% of the total purchase value
Payment Term	Prepayment at the time of Purchase Order. SPECIM will inform bank account details	Shipping Cost	Will be informed and invoiced according to actual costs. SPECIM uses DHL for shipping as standard.

Additional Terms

Payment Terms

- All prices are listed in Euros (EUR) VAT 0%.
- Payment:** Payment according to payment term and schedule above, 7.5% overdue interest
In case of the Customer being in default of the payment SPECIM is entitled to demand interest at the rate of 7.5% above the respective applicable basis interest rate as published by the Central Bank of Finland from time to time without prejudice to our other or further rights. 7.5% of the due amount will be charged per day to be counted starting right after the due date marked in the invoice until the date when SPECIM receives the payment.
- Prices quoted are FCA, Spectral Imaging Ltd., Oulu, Finland (Incoterms 2010).
- All applicable customs duties, tariffs and taxes in customer country are the responsibility of the customer.
- SPECIM insures the delivery for its total value. The cost of the insurance, 0.4% of the value of the purchase, will be added to the invoice.
- Payment terms for international orders are by wire transfer.

Documentation

All documentation will be provided in English.

APÉNDICE D

Mercados Potenciales

El presente proyecto tiene como mercado potencial las empresas exportadoras/comercializadoras al por mayor de productos no petroleros, debido a las exigencias de calidad que deben pasar al momento de su exportación y que en la actualidad realizan inspecciones manuales como es el caso del banano, camarón, cacao, pescado y cacao.

El acuerdo con la Unión Europea ha beneficiado las exportaciones de banano, camarones congelados, conservas de pescado, cacao en grano y atunes en conserva.

Banano

Según el Reporte de Coyuntura del Sector Agropecuario para octubre de 2018, se prevé un crecimiento del 5% para fines de año en las exportaciones de banano, adicional, en este sector este año los agricultores han realizado inversiones en sistemas de riego y drenaje, junto con arreglos y mantenimiento de fincas.

Las principales asociaciones de exportadores del sector son la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador-AEBE, Asociación de la Industria Bananera del Ecuador- ASISBANE, Asociación de Productores Bananeros del Ecuador- AGROBAN. Tiene como principales destinos la Unión Europea (30%), Rusia y Estados Unidos (Corporación Financiera Nacional, 2017).

Camarón

Los productos del mar ocupan una participación del 36.4% de las exportaciones no petroleras de Ecuador en inicios del 2018, englobando productos como camarón, atún y pescado, enlatados y harinas de pescado, entre otros. Acorde a información obtenida de la Ficha Sectorial de la CFN, las exportaciones de camarón congelado presentan un crecimiento del 13% en el 2016 con respecto al año anterior. Siendo los principales países destino Vietnam, Estados Unidos y España.

De enero a agosto del 2018 en relación con el 2017 tiene un crecimiento del 8% en exportaciones FOB, ocupando una participación del 44% del total de exportaciones medido en dólares estadounidenses.

Pescado

Durante el primer trimestre del 2018 se tiene un incremento en las exportaciones de pescado fresco y congelado, siendo la Unión Europea el mercado destino con un 55% del total de exportaciones.

La participación de mercado en exportaciones *Free On Board* para el primer trimestre de este año es de 5%, con una tasa de crecimiento de 50.69% en precio FOB. Acorde al informe de la Cámara Nacional de Pesquería, los productos que han presentado una dinámica positiva en comparación al primer trimestre del 2017 son las conservas de atún y pescado fresco, congelado y fileteado, lo que lleva a un incremento de 8.6% en el balance general de las exportaciones pesqueras de Ecuador, excluyendo datos sobre la tilapia y el camarón.

Mercado Objetivo

Para el presente proyecto se tiene como mercado objetivo las empresas exportadoras/comercializadoras de cacao, ya que el prototipo está destinado a la industria cacaotera midiendo niveles de fermentación y clasificando los granos de cacao entre CCN51 y Nacional.

Cacao

Ecuador ocupa el cuarto puesto como productor de granos de cacao en todo el mundo, con dos tipos de granos de cacao el Cacao CCN51 y Cacao Nacional. Las exportaciones en toneladas han aumentado entre el 2016 y el 2017, pero esto no fue representativo en el total de ingresos ya que el precio internacional del producto presentó una reducción. Para el 2017, se tuvo como mercado destino principales Estados Unidos (29%), y Holanda (13%). Este mercado presenta expectativas de crecimiento debido a acciones que está tomando el Gobierno junto con el interés de clientes extranjeros por invertir en él.

APÉNDICE E

Análisis Porter – Microentorno

Tabla E.0.1. Tres estrategias genéricas de Porter. Fuente: Porter (1985)

		VENTAJAS ESTRATÉGICAS	
		Particularidad percibida por el consumidor	Posición de bajo costo
Objetivo Estratégico	Industria	Diferenciación	Líder en costo
	Segmento en particular	Diferenciación Enfocada	Líder en costo Enfocada

Poder de negociación de los compradores

Los potenciales clientes de la empresa son empresas exportadoras de productos primarios, los cuales se caracterizan por pertenecer a gremios y asociaciones, como es el caso del cacao que tienen dos asociaciones de empresas exportadoras, por lo que existe la posibilidad de que en conjunto decidan tener un precio de disposición a pagar inferior al de la empresa. Pero al no existir competencia en el producto a ofertar, los clientes no tendrán la facilidad de cambiar de proveedor de forma rápida. Nivel: **MEDIO**

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores de la materia prima necesaria para este proyecto se encuentran su mayoría en países desarrollados, existiendo en Latinoamérica pocos distribuidores comerciales de estos productos, se tiene precios distintos en los productos que ofrece cada empresa a pesar de que las características de estos sean similares. Por otro lado, al tener proveedores fuera del país se necesita de un servicio adicional para tramitar la importación de los productos.

Por otro lado, ya una vez listo el prototipo para su debido empaquetado y embalaje se tiene varias empresas en el mercado ecuatoriano, por lo que no existe gran poder de negociación y el costo de esta actividad es marginal. Nivel: **MEDIO**

Barreras de entrada

Para ingresar en este mercado no solo se necesita una alta inversión de capital sino también un personal capacitado y especializado en el tema, siendo necesario mencionar que los estudios en sistemas de visión por computador no se han desarrollado en gran tamaño en Ecuador, estando presente solo unos años en países como Chile, Argentina y Brasil. Es decir, las barreras de entrada se pueden dar por escasez de talento humano, y un ambiente no atractivo para invertir y generar modelos de negocios por la falta de financiamiento y alto capital para poner en marcha una empresa de este tipo. Nivel: **ALTO**.

Amenaza de productos sustitutos

La empresa tiene un producto tecnológico que necesita personas capacitadas en temas específicos junto con el *know how* para su desarrollo, por lo que es un modelo de negocio difícil de replicar haciendo que se suponga una alta rentabilidad al demostrar a los potenciales clientes la diferenciación del producto junto con la no disponibilidad a nivel nacional de productos que ofrezcan características similares. Nivel: **BAJO**

Rivalidad entre competidores

A nivel nacional no existe un gran número de competidores ya que la visión por computador enfocada en la calidad de los alimentos recién está teniendo auge en Ecuador, mientras que a nivel internacional existen distribuidores de este tipo de productos en países como Colombia, Chile, Argentina, entre otros, los mismos que presentan como barrera la distancia existente entre los países para tener la facilidad de brindar sus servicios. Nivel: **MEDIO**

Se puede concluir que es una industria atractiva con un alto riesgo, ya que los niveles son: alto en barreras de entrada, medio en rivalidad entre competidores y bajo en amenaza de productos sustitutos, haciendo que sea atractiva de invertir, pero se debe tomar en cuenta que el poder de negociación de proveedores y clientes es medio.

APÉNDICE F

Investigación de Mercado

Tabla F. 1. Objetivos de la investigación de mercado

Objetivos de la investigación de mercado	Análisis de información secundaria	Entrevistas	Encuestas
Evaluar las necesidades de los potenciales clientes mediante la recolección de información secundaria y primaria para determinar la viabilidad de ofertar el producto en el mercado ecuatoriano.	X	X	X
Analizar la percepción sobre la oferta del producto mediante entrevistas a los clientes potenciales para conocer la intención de compra del sistema de visión por computador.		X	
Determinar las preferencias que tienen las empresas para conocer sobre productos nuevos mediante encuestas para implementar estrategias de promoción idóneas.			X
Determinar el rango de precios que los clientes están dispuestos a pagar por el sistema de visión por computador mediante una investigación descriptiva para la fijación de precios del producto.			X

APÉNDICE G

ENTREVISTAS A EXPERTOS

Experto #1		
Datos Generales		
Nombre	Juan García	
Cargo	Gerente de InduPartes S.A	
Fecha de la entrevista	17-oct-2018	

Resumen de la entrevista

El ingeniero Juan García tiene experiencia en temas relacionados a la automatización industrial, ha trabajado en empresas como La Llave S.A la cual tiene más de 50 años en el mercado latinoamericano como distribuidores industriales brindando asesorías técnicas, y actualmente tiene su propia empresa, InduPartes S.A.

La entrevista abarcó temas como las necesidades de algunas industrias junto con las barreras que podrían aparecer al momento de poner en marcha la empresa, destacando entre las barreras lo difícil que es posicionar una empresa y hacer que el cliente reconozca que necesita un producto.

Al hablar de la industria del cacao, resaltó que debido a que las inspecciones se realizan de forma manual tradicionalmente, podría ser complicado que los clientes acepten que necesitan de una máquina o sistema para realizar la misma actividad.

Sobre el desarrollo de productos basados en imágenes hiperespectrales señaló que pueden ser de gran utilidad en industrias manufactureras y farmacéuticas, en especial las empresas dedicadas a productos en conservas o que producen envases enlatados, ya que las imágenes hiperespectrales pueden ser utilizadas para realizar actividades en menor tiempo de lo que lo haría un humano, tal es el caso del conteo de productos.

Experto #2	
Datos Generales	
Nombre	Oswaldo Bayona
Cargo	Ingeniero en Computación- Técnico Docente en ESPOL
Fecha de la entrevista	25-nov-2018



Resumen de la entrevista

Ingeniero Eduardo Bayona, graduado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral de la carrera Ingeniería en Computación, actualmente tiene el cargo de técnico docente de la materia de programación en la ESPOL. Durante los últimos años de su carrera realizó trabajos como ayudante de investigación, periodo en que se dedicó junto con un equipo dirigido por el Ingeniero Daniel Ochoa a la investigación de imágenes hiperespectrales.

Durante la entrevista se trataron temas relacionados con la materia prima del sistema, en la cual se revisó con detalle los materiales necesarios tanto en el ensamblaje como en el desarrollo de algoritmos para el producto, se revisó cotizaciones, medidas para evaluar costos aduaneros, tiempos de entrega, entre otros parámetros. Adicional, en conjunto se desarrolló el proceso de producción con los tiempos estimados.

Brindó sugerencias para el organigrama que debería tener la empresa junto con los perfiles y funciones de cada uno, resaltando algunas líneas de negocio que recomendaría según lo que ha investigado del tema entre las que destacan el servicio de captura de imágenes debido al interés de científicos por capturar información de ciertas muestras, un sistema personalizado según las necesidades del cliente, venta de la máquina sin el software para clientes como universidades del país que estén realizando investigaciones en el tema de imágenes hiperespectrales.

También se trabajó en conjunto para determinar que la vida útil de la máquina es de diez a quince años, que no necesita mantenimientos sólo la calibración del lente cuando se la traslada de un lugar a otro.

Experto #3	
Datos Generales	
Nombre	Renato Proaño
Cargo	Coordinador de Sustentabilidad y Certificaciones en COFINA S.A
Fecha de la entrevista	23-nov-2018



Resumen de la entrevista

Renato Proaño es Ingeniero Agrónomo con Maestría en Agronegocios y Alimentos, ha trabajado en el sector del cacao cinco años y medio hasta la actualidad. La entrevista abarcó temas relacionados con la humedad y fermentación en la calidad en los granos de cacao.

En la industria del cacao se cosecha en mayor cantidad granos de cacao CCN51, al hablar de la fermentación reconoció que es uno de los procesos claves para el sabor y aroma del producto involucrando cambios físicos, organolépticos y bioquímicos, mencionó que los métodos para fermentar pueden variar según la empresa, algunas lo realizan en cajones mientras que otros en sacos y marquesinas. Adicional, mencionó que el clima es importante existiendo en Ecuador dos tipos de clima húmedo y seco, la variación del clima genera dificultades en el proceso de fermentación en especial cuando el clima es húmedo.

Considera que un producto que mida la humedad de una forma rápida sería de utilidad para la industria del cacao y posiblemente las empresas estén dispuestas a invertir en él, ya que es un factor clave en la compra de los granos de cacao por lo que una mala medición de la humedad puede generar pérdidas haciendo que la empresa pague más de lo que en realidad está comprando.

Experto #4	
Datos Generales	
Nombre	Danny Tagle
Cargo	Coordinador de Ingeniería en Alimentos en ESPOL
Fecha de la entrevista	22-nov-2018



Resumen de la entrevista

El coordinador de la carrera Ingeniería en Alimentos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral cuenta con un título de Maestría de Ciencias de Tecnología Alimenticia, y tiene experiencia en formación académica y profesional en empresas como Nestlé y Tonicorp.

Al momento de comentarle el desarrollo del proyecto, recomendó estudiar como mercado potencial las empresas comercializadoras de frutas, ya que son productos que miden calidad en función de parámetros como colores y defectos físicos, tal es el caso del mango que es analizado según su nivel de maduración y magulladuras que tiene. Entre las sugerencias dadas era analizar a detalle los parámetros específicos que puede identificar el sistema de visión por computador trabajando en conjunto con el cliente, ya que el término “calidad” es muy amplio.

Considera que una de las ventajas que puede proporcionar el producto a ofertarse, es reducir la cantidad de desperdicios en algunos alimentos como las frutas y vegetales, los cuales tienen poco tiempo de vida útil, generando ahorros para las empresas alimenticias *retail* tales como los supermercados que realizan inspecciones visuales de sus productos de forma diaria.

Experto #5	
Datos Generales	
Nombre	Eduardo Armijos
Cargo	Docente en la Escuela Superior Politécnica del Litoral
Fecha de la entrevista	19-dic-2018



Resumen de la entrevista

La entrevista llevada a cabo con el máster Eduardo Armijos abarcó temas relacionados con las finanzas de la empresa, actualmente es docente en la Escuela Superior Politécnica del Litoral con experiencia académica y profesional en proyectos. Se cubrieron temas específicos del flujo de caja como tasa de crecimiento del mercado, tasa de inflación, la capacidad de producción que podría tener la empresa, y política de precios.

Junto con el profesor se aclararon dudas como el capital de trabajo y el método para hallarlo, y mencionó rubros que no deben omitirse en un flujo de caja como gastos de constitución de la empresa y activación de la marca. Otro de los rubros que considera que debe de ir en un flujo de caja es el de gastos varios en caso de que se tenga que cubrir un gasto que no haya sido considerado.

Adicional, se tocaron temas de investigación de mercado como formas para determinar el mercado potencial y objetivo, técnicas de muestreo, entre otros, para el desarrollo del presente proyecto, recomendó elegir un método estadístico idóneo para determinar la demanda ya que el prototipo que se espera ofertar es adaptable a una variedad de productos junto con recomendaciones de preguntas para la encuesta con el fin de conocer la capacidad de pago que tienen los potenciales clientes.

Experto #6	
Datos Generales	
Nombre	Washington Macías
Cargo	Docente en la Escuela Superior Politécnica del Litoral
Fecha de la entrevista	19-dic-2018



Resumen de la entrevista

Washington Macías, máster en Finanzas con PhD en Gestión de Marca, actualmente es docente de la ESPOL y Gerente General de Value Metrics, consultoría en finanzas y Negocios, cuenta con amplia experiencia tanto teórica como práctica en Estadística, Investigación de mercados y finanzas.

En la entrevista se trataron temas financieros necesarios para realizar el flujo de caja, recomendó determinar la proyección de ventas con la tasa de adopción de tecnología o la tasa de inversión en Investigación y Desarrollo, y en caso de que estas tasas no estén determinadas para Ecuador se debe optar por las tasas de países sudamericanos.

Con respecto al capital de trabajo comentó la posibilidad de cuantificarlo con las horas hombre necesarias para realizar cada una de las tareas en el tiempo establecido, en el caso del financiamiento por parte de los clientes comentó la existencia de crédito de bancos, tales como BanEcuador, con lo que respecta al valor terminal en el año cinco sugirió la fórmula de valor terminal realizada con los flujos de efectivos correspondientes.

Adicional se trataron temas como la determinación de la demanda y posibles fechas de aumento o reducción de esta, así como también preferencia de pago de los posibles clientes. Entre las recomendaciones para la demanda hizo énfasis en un correcto estudio de mercado, teniendo en cuenta la cantidad de encuestas que mejor identifiquen a la población.

Experto #7	
Datos Generales	
Nombre	Andrea Samaniego
Cargo	Gerente General de Ecuadorian Goods, Docente en la Espol
Fecha de la entrevista	19-dic-2018



Andrea Samaniego, Ingeniera Comercial con maestría en Administración de Negocios, Gerente General y Socio Fundadora de Ecuadorian Goods, empresa ecuatoriana dedicada a la exportación de distintos productos, entre ellos las frutas, es también docente en la ESPOL con amplia experiencia en coordinación de proyectos.

Durante la entrevista realizada se trató temas de emprendimiento, como el lienzo *Business Model Canvas*, elemento utilizado para animación dinámica de un modelo de negocio. El Canvas tiene enfoque en los socios, actividades, recursos claves, relación con los clientes y segmentos de clientes, así como también, en costos e ingresos, de manera que llenando cada segmento se puede tener una visión más detallada de la empresa y su modelo de negocio.

En segmentos de clientes recomendó que se manejara dos clientes objetivos, los integrantes de las asociaciones gremiales y las empresas pequeñas y medianas, de manera que abarque no solo venta de máquina sino también la prestación del servicio. Adicional, comentó que el enfoque para iniciar debe de ser a nivel nacional, una vez que este se encuentre desarrollado se puede empezar a expandir a nivel internacional y destacó como actores claves para el negocio a las asociaciones y los clientes, por lo que considera importante trabajar en una buena relación entre ellos en actividades como acompañamiento postventa y con canales de comercialización de venta directa debido a que es una nueva tecnología y su precio.

En la propuesta de valor hizo énfasis en la importancia de resaltar los beneficios de la máquina de manera cuantitativa y cualitativa, los cuales deben de ser no solo funcionales sino también emocionales y sociales, como sugerencia indicó mencionar la reducción de subjetividad que existe hoy en día en los análisis de calidad de los productos alimenticios ecuatorianos.

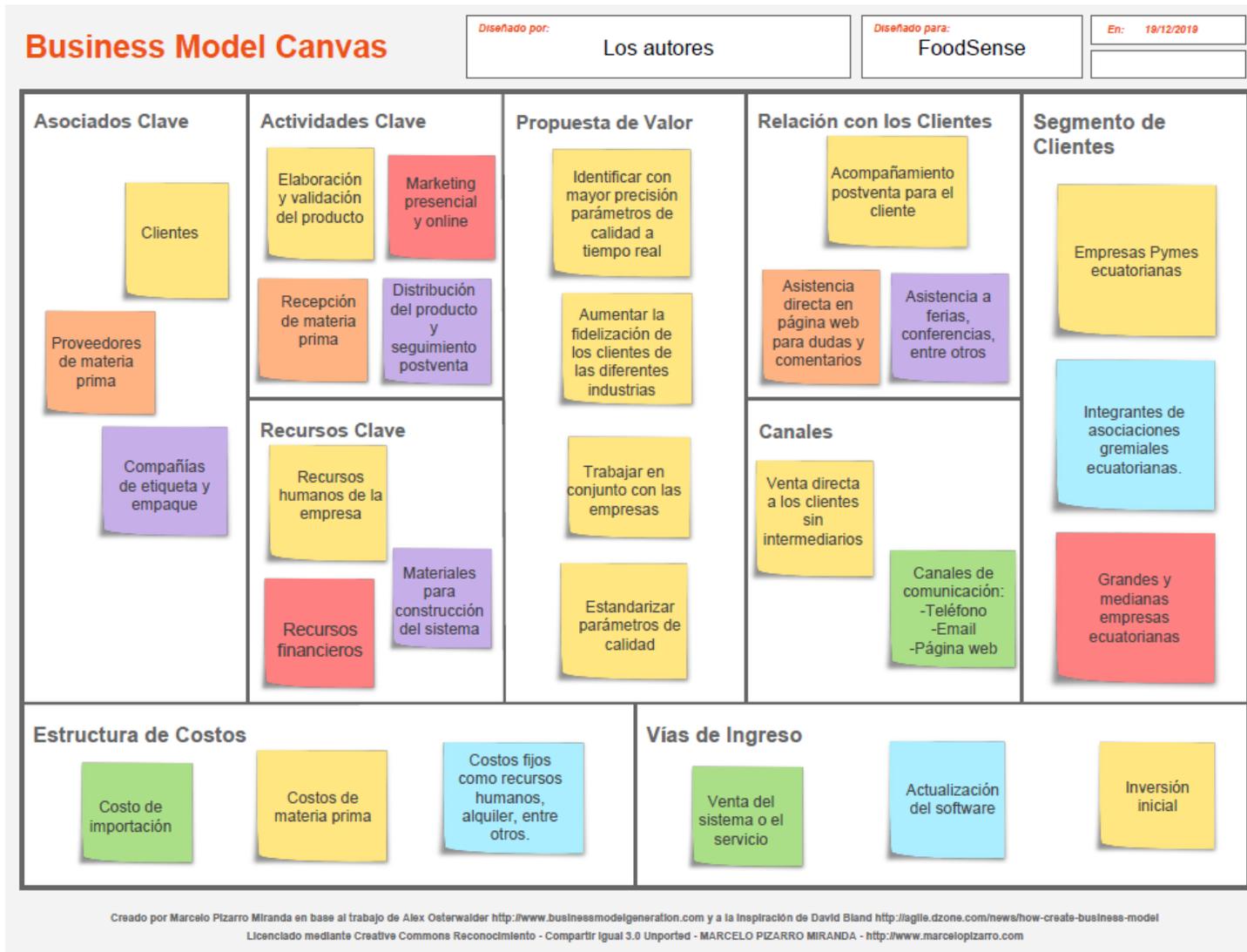


Ilustración G.0-1 Business Model Canvas. Elaborado por: Los autores.

Experto #8	
Datos Generales	
Nombre	David Chang
Cargo	Coordinador de Transferencia de Tecnología
Fecha de la entrevista	15-ene-2019



Resumen de la entrevista

David Chang, actual coordinador de transferencia de tecnología en el Centro de Emprendimiento e Innovación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, i3Lab, cuenta con amplia experiencia en el mercado tecnológico y estudios realizados tanto nacional como internacionalmente.

En la entrevista realizada al máster David Chang se trataron temas relacionados como la transferencia de tecnología, el uso del secreto industrial, el funcionamiento del Centro de Emprendimiento e Innovación y el aporte que la universidad brinda a los emprendimientos que se realizan dentro de la misma, se mencionó la importancia de acuerdos que se deben realizar entre el Centro de Visión y robótica y la empresa que desarrollará el software, debido a que el proyecto ha sido estudiado, investigado y medianamente desarrollado el prototipo por el CVR como negociar un valor estimado del conocimiento, tiempo invertido e infraestructura utilizada.

El i3lab como centro de emprendimiento brinda la oportunidad para empresas o estudiantes al desarrollo de ideas de negocio, ofreciendo espacios y beneficios como la facilidad de practicantes o servicios de coach, entre otros, para el coworking de incubadoras, *start ups* o empresas en general.

ENTREVISTAS A POTENCIALES CLIENTES

Cliente Potencial #1	
Datos Generales	
Actividad económica	Otras actividades de pos cosecha: desmontado de algodón, preparación de hojas de tabaco, preparación de cacao y café en grano, secado al sol de frutas y hortalizas.
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Grande
Fecha de la entrevista	12-oct-2018 // 30-oct-2018

Resumen de las entrevistas

Las entrevistas abarcaron temas globales de la industria del cacao, como precios de los productos, certificaciones que tienen algunas empresas exportadoras de cacao, procesos de control de calidad, pasos para solicitar el certificado de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario-AGROCALIDAD, y otros temas relacionados al mismo.

Esta empresa familiar comercializa granos de cacao y cuenta con un equipo interno que maneja la calidad de sus productos desde el momento que llegan hasta cuando se envían al cliente, este equipo está conformado por dos personas que tienen alrededor de diez años de experiencia en la actividad del control de calidad del cacao. El entrevistado indicó que para ellos la experiencia de la persona determinando características del cacao es fundamental, ya que las inspecciones son realizadas de forma manual. Para cumplir con los requerimientos del cliente, la empresa mezcla los tipos de cacao con los distintos niveles de fermentación hasta conseguir un lote idóneo para la venta.

El proceso de obtención del Certificado de Exportación a la Agencia Regulatoria de Calidad inicia con una solicitud cuarenta y ocho horas antes del embarque de la mercancía, esto es planeado de forma semanal. Debido a que se realiza con poco tiempo de anticipación al embarque, en caso de que exista rechazo de los productos se

puede incurrir en retrasos en los tiempos de entrega, pero este tipo de casos no son usuales ya que las exigencias de los clientes son superiores a lo exigido por Agrocalidad, actualmente tienen inspecciones alrededor de dos a tres veces por semana de sus productos.

Uno de los objetivos de la empresa es la fidelización de sus clientes, ya que el mercado del cacao internacional es muy dinámico y depende mucho de la variación de los precios. Los precios de los sacos de granos de cacao son fijados según la Bolsa de Valores como precio base, y este varía según parámetros negociados con el cliente, tales como nivel de humedad, tipo de cacao, entre otros, debido a esto, mencionaron que parámetros como la humedad son importantes para ofrecer un producto de mayor valor.

Una de las sugerencias por parte de la empresa para el desarrollo del proyecto es analizar las empresas que ofertan productos derivados del cacao, ya que la clasificación de los tipos de cacao junto con la fermentación son claves para el sabor de productos como el chocolate.

Cliente Potencial #2	
Datos Generales	
Actividad económica	Venta al por mayor de café, cacao, té y especias
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Grande
Fecha de la entrevista	16-nov-2018

Resumen de la entrevista

La empresa a lo largo del tiempo ha tenido como actividad comercial la comercialización de granos de cacao, y en los últimos años está ampliando su portafolio con productos derivados del cacao como nibs de cacao, manteca de cacao, licor de chocolate, torta de cacao y polvo de cacao. Es una empresa ecuatoriana con veinticinco años de experiencia en la industria del cacao, y tiene como desafío actual fabricar y comercializar chocolate a nivel internacional que supere las expectativas de sus clientes.

Sobre el control de calidad de sus productos, la empresa tiene personal calificado que realiza inspecciones manuales a lo largo de la cadena de producción incluyendo el proceso de catar sus productos para determinar la calidad de los granos de cacao por proveedor, llevando así un control sobre proveedor creando un historial sobre ellos en una base de datos sobre los productos.

Entre los parámetros que considera relevantes para determinar la calidad de los granos de cacao se mencionó el olor, la humedad, y las impurezas. Actualmente, el control de la humedad se realiza con una balanza térmica en casos específicos como el pago del producto, entre las desventajas que mencionó sobre la balanza térmica se tiene la poca facilidad de transportarla cuando desean realizar trabajos de campo, y la falta de resultados al instante, el costo de este producto es aproximadamente cinco mil dólares. Otro de los productos que utiliza durante su proceso de producción es una máquina de rayos X que le permite realizar un análisis del porcentaje de metal que existe en los granos de cacao.

Sobre la fermentación y el tipo de granos de cacao, mencionó que realizan mezclas de productos hasta lograr lo que desea el cliente, y debido a que las exigencias de ellos son altas no tienen problema alguno cuando se realiza la inspección de la calidad de los productos por parte de Agrocalidad, debido a esto, el enfoque de la empresa en cuanto a calidad no se basa en solo alcanzar lo exigido por el ente gubernamental sino alcanzar lo que el cliente quiere y destacarse de esa forma del resto de empresas que ofertan cacao. Ya que al momento de estar en el mercado de un producto *commodity* busca diferenciarse de las demás empresas no con precios sino con calidad, obteniendo certificados como *USDA Organic*, *Rainforest Alliance*, *Vegan Certified*, *UTZ Certified*, y los destinados a consumidores judíos y musulmanes.

Brindó como sugerencia al equipo de la Escuela Superior Politécnica el desarrollo de un prototipo que pueda medir el porcentaje de humedad que tienen los granos de cacao, ya que este parámetro influye mucho en el precio al momento de comprarlo. Mientras que un prototipo que mida otros parámetros de calidad como la determinación de tipos de cacao o la fermentación podrían ser útiles para evitar la subjetividad que existe en este mercado, la cual puede ocasionar actos de corrupción al momento de la compra y venta de productos lo que lleva también a que el personal que se tenga en la empresa sea de confianza para realizar cualquier tipo de análisis de los productos.

Cliente Potencial #3	
Datos Generales	
Actividad económica	Venta al por mayor de café, cacao, té y especias
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Grande
Fecha de la entrevista	13-nov-2018

Resumen de la entrevista

Esta empresa recientemente fue comprada por un grupo regional y se dedica a la venta del cacao a granel y productos semielaborados, cuenta con certificaciones y controles de calidad mediante inspecciones organolépticas. Se caracteriza por perfiles de sabores, los cuales varían según la región del producto como es el caso de Manabí que tiene sabores florales y Esmeraldas con sabor a chocolate amargo. Sus ventas son el 99% a mercados internacionales, y sus proveedores son 90% intermediarios y el resto de los productores que trabajan según lo solicitado por la empresa.

El departamento de calidad tiene un enfoque en los sabores que brindan los productos, motivo por el cual el nivel de fermentación para ellos no es un factor clave, por lo que la implementación del prototipo que se plantea ofertar no lo considera factible en su empresa. Considera que la industria del cacao ecuatoriana tiene otros problemas que afrontar como es la presencia del cadmio en sus productos, lo cual no existe en las empresas competidoras de África.

Se mencionó como parámetro clave para determinar la calidad de los granos de cacao al compuesto químico natural cafeína teobromina, el cual permite identificar si el grano de cacao es CCN51 y Nacional. Mientras que para el momento de la compra considera importantes la humedad y las impurezas, ya que si son mal calificadas pueden representar grandes pérdidas, en la actualidad el proceso de fermentación lo realiza una sola persona y es analizado su nivel por dos personas en los laboratorios de la empresa.

Para el desarrollo del proyecto recomendó la industria de los productos derivados de cacao ya que evalúan más parámetros físicos, por ejemplo, un chocolate negro tiene

que tener una tonalidad específica, mientras que un chocolate con leche debe tener mayor variación en el color. Y señaló como principal barrera la forma en que se lleva a cabo el proceso de control de calidad tradicionalmente, ya que el cortar los granos de cacao y poder olerlos o determinar su humedad y acidez no lo puede hacer una máquina. Esta empresa está interesada en un sistema que les permita medir la cantidad de agroquímicos, los cuales son analizados al final del proceso de producción, los cuales involucran un alto costo.

Cliente Potencial #4	
Datos Generales	
Actividad económica	Venta al por mayor de café, cacao, té y especias
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Grande
Fecha de la entrevista	20-nov-2018

Resumen de la entrevista

Esta empresa se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, tiene un enfoque en la venta de granos de cacao segmentándolos en dos líneas de productos que son los granos de cacao orgánico y no orgánicos. Para la recepción de los granos de cacao tienen dos centros de acopio ubicados en Los Ríos y Manabí. La empresa cuenta actualmente con convenios con empresas reconocidas de fabricación de alimentos como Mars que se destaca con productos como M&M's, Milky Way, Snickers, entre otros.

Dentro de su línea de producto de granos de cacao orgánico cuentan con un pequeño nicho de mercado en el que se invierte mucho en diferenciación, por lo que una de sus áreas de interés es la obtención de certificados y las evaluaciones en las diferentes etapas que involucra el proceso productivo del cacao. La empresa en la etapa de fermentación realiza evaluaciones diarias con medidores de humedad, ya los estándares de esta línea son más rigurosos por las exigencias de los clientes. Uno de los objetivos de la empresa es crecer dentro de este mercado, por lo que también realizan seguidamente un proceso que involucra catar pasta de cacao para determinar la calidad de los granos. Es importante mencionar que para este segmento de clientes es clave la trazabilidad ya que les interesa conocer de dónde provienen sus productos.

Para la línea de productos de granos de cacao no orgánico la empresa realiza mezclas entre tipos de cacao y niveles de fermentación con el objetivo de obtener al final un producto con una fermentación deseada pero no con el mismo valor de la obtenida con los granos de cacao orgánico.

Para medir la calidad de los granos de cacao, la empresa cuenta con varios departamentos destacándose el de calidad y el de organoléptica. El de calidad está constituido por un equipo de trabajo de cinco personas con años de experiencia que se encarga de evaluar los granos de cacao en las diferentes etapas, por ejemplo, en la llegada del producto para determinar la humedad de los granos de cacao realizan un análisis con el uso de tres dispositivos electrónicos, siendo uno de ellos el microondas. El departamento de organoléptica es el encargado de catar los productos de la línea de granos de cacao orgánicos. Ambos departamentos trabajan en la matriz de la empresa ubicada en la provincia del Guayas, por lo que la recepción de productos en los centros de acopio presenta problemáticas relacionadas a la calidad del producto que reciben.

Entre los parámetros que considera importantes para cumplir las exigencias de los clientes y que influyen en el precio final de su producto son la humedad, el nivel de fermentación y las impurezas, de estos el nivel de fermentación es el menos crítico ya que cuenta con personal capacitado con años de experiencia, pero a pesar de esto sigue siendo subjetivo.

La empresa reconoce que las exigencias de sus clientes están sobre las del ente gubernamental que analiza los parámetros de calidad de los productos para que sean exportados, pero menciona que al momento de realizar el análisis de los productos existen diferencias en los resultados obtenidos debido a la subjetividad que existe, pero la cantidad de rechazos de productos es marginal ya que son poco frecuentes. En caso de que se rechace algún lote, la empresa procede a realizar una mezcla de productos hasta lograr superar el nivel de calidad exigido.

Una de las problemáticas que les gustaría sea resuelta es la clasificación del 100% de los granos de cacao entre CCN51 y Nacional, para así tener mayor poder de negociación frente a sus clientes.

Cliente Potencial #5	
Datos Generales	
Actividad económica	Explotación mixta de cultivos y animales sin especialización en ninguna de las actividades
Provincia	Manabí
Tamaño de la empresa	Grande
Fecha de la entrevista	8-nov-2018

Resumen de la entrevista

La empresa tiene diferentes actividades entre las cuales está la comercialización de granos de cacao a nivel nacional, pero esta actividad ocupa poca participación del total de sus ventas. El principal parámetro para la compra y venta de este producto para ellos es la humedad, ya que el precio final puede variar en caso de no cumplir con lo negociado. Debido a que su mercado objetivo es a nivel nacional, la fermentación no es un parámetro clave para ellos, ya que la mayoría de sus clientes son empresas exportadoras y ellas modifican el producto según sus necesidades.

Debido al enfoque del proyecto, el entrevistado recomendó estudiar las empresas que tienen certificaciones y que tengan dentro de su interés la trazabilidad de los productos. Actualmente el control de la calidad de los productos es realizado por una persona que tiene años de experiencia, pero como no exporta no tiene que presentar sus productos al ente gubernamental.

La empresa reconoce que para ellos el producto que espera ofertarse mediante este proyecto no es factible de implementar en su empresa ya que la inversión es muy alta acorde a los ingresos que tienen y sus clientes que son empresas exportadoras de cacao no tienen exigencias altas al momento de la compra de los granos de cacao ya que pueden modificarlo o mezclarlo según su conveniencia.

Cliente Potencial #6	
Datos Generales	
Actividad económica	Venta al por mayor de productos alimenticios
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Mediana
Fecha de la entrevista	19-dic-2018

Resumen de la entrevista

Empresa dedicada a la exportación de productos de origen ecuatoriano entre los que se encuentran agrícolas, manufactura y de servicio, tiene como objetivo la vinculación de productores con mercados internacionales. Entre los principales productos de exportación se encuentra la pulpa de frutas, para este mercado la entrevistada comentó que el sistema que se está desarrollando podría ser de gran utilidad para aumentar la precisión en el proceso de inspección física de las frutas, debido a que de manera manual existe subjetividad por parte de los expertos para determinar cuál fruta pasa por el proceso y cuál fruta se desecha por no cumplir los parámetros exigidos.

A pesar de que el proceso de inspección es realizado obligatoriamente por el ente gubernamental de control de calidad, los requerimientos de los clientes presentan mayor exigencia a la hora de la exportación, teniendo los grados *britz* de las frutas, manchas físicas, ausencia de hongos, entre otros, como factores claves que determinan la aceptación y el precio final de los mismos.

La entrevistada comentó que la calidad de las frutas en la empresa es evaluada por dos personas, estas se encargan del monitoreo uno a uno de los productos previa la exportación, para los inspectores existen frutas en las que el análisis resulta más complejo debido a que tienen que realizar un corte para estudiar factores internos.

La empresa menciona que para ellos la subjetividad al momento de medir la calidad de los productos no es mayor problema, pero que puede generar beneficios tanto económicos como sociales la adquisición del sistema que se pretende ofertar, sin embargo, la compra dependerá del precio de venta y posibilidad de inversión.

Cliente Potencial #7	
Datos Generales	
Actividad económica	Venta al por mayor de banana y plátano
Provincia	Guayas
Tamaño de la empresa	Mediana
Fecha de la entrevista	27-dic-2018

Resumen de la entrevista

La empresa se dedica a la venta al por mayor de banano, actualmente es miembro activo de AEBE, Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, cuenta con amplia experiencia en mercado nacional e internacional, entre los principales clientes a nivel internacional se encuentran países europeos que demandan la mayor cantidad de sus productos.

Durante la entrevista realizada se trataron temas relacionados a los parámetros que se deben seguir para realizar una correcta inspección de calidad del banano, el procedimiento que se realiza inicia con la selección de cajas de manera aleatoria, considerando que únicamente las cajas que se encuentran en óptimo estado son enviadas a los respectivos pallets, a continuación, se identifican problemas de calidad con el cual se realiza un cálculo porcentual de total de productos aceptados o rechazados para realizar los reportes de calidad.

La entrevistada comentó que existe una gran demanda de productos de origen ecuatoriano por distintos factores que lo favorecen, a pesar de ello menciona que son mercados exigentes que manejan trazabilidad y se preocupan por los factores de calidad, entre ellos las magulladuras, coloración, parásitos, plagas, partes intactas, entre otros.

A pesar de que los productos pasan la inspección realizada por Agrocalidad la empresa reconoce que existen otros organismos de inspección acreditados tanto por organizaciones locales como internacionales que utilizan parámetros más rígidos para la inspección.

APÉNDICE H

Modelo de la encuesta

Valoración comercial de un sistema de visión por computador en el mercado ecuatoriano

El Centro de Visión y Robótica (CVR) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral está en la búsqueda de alternativas tecnológicas para agregar valor a la oferta de productos ecuatorianos. Un factor clave para obtener mejores precios de venta es garantizar la calidad y aspecto de los productos. Una manera de hacer esta evaluación es por medio de imágenes procesadas por un computador que proveen información de parámetros físico químico de alimentos frescos. La siguiente encuesta es anónima y tiene como propósito evaluar el potencial de tales tecnologías recolectando información sobre la demanda tecnológica de su sector.

1. ¿La actividad de la empresa donde usted labora se dedica a la exportación de productos alimenticios?

___ Sí

___ No

(Si su respuesta es NO, continúe con la sección Problemática, pregunta 18)
Seleccione una de las siguientes opciones. ¿Cuál es el producto de la empresa con mayor porcentaje de exportación/venta al por mayor?

___ Banano

___ Camarón

___ Pescado

___ Cacao

___ Otros (especifique): _____

(Si usted seleccionó como producto **banano, camarón, pescado, y otros**, responda desde las preguntas 3 a la 6).

(Si usted seleccionó como producto **cacao**, responda desde la pregunta 7 a la 10).

Banano, camarón, pescado y otros

2. Seleccione el parámetro más importante al momento de exportar/vender los productos.

Precio

Calidad

3. Señale cómo se realiza en su empresa el control de calidad de los productos.

El producto es inspeccionado por expertos

El producto es inspeccionado por máquinas

Ambos

Sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales

VIDEO

4. ¿Estaría interesado en implementar este sistema de visión por computador en su empresa?

Sí

No

(Si su respuesta es SÍ, continúe con la sección: Aplicación del sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales en el banano, camarón, pescado y otros)

(Si su respuesta es NO, continúe con la sección Problemática, pregunta 18)

Aplicación del sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales en el Banano, camarón, pescado y otros

5. ¿Qué le gustaría evaluar con el sistema de visión por computador?
-

(Continúe con la sección Precio y Promoción)

Cacao

6. Seleccione el tipo de producto que exporta/vende al por mayor.

Granos de cacao

Productos derivados del cacao (licor, polvo, manteca, entre otros)

Ambos

7. Ordene los siguientes parámetros según la importancia que tienen al momento de exportar/vender sus productos. (Siendo 1 el menos importante y 4 el más importante)

Precio

Grado de fermentación de los granos de cacao

Tipo de grano de cacao

Certificados

8. ¿Considera usted que el tipo de grano de cacao y el grado de fermentación son claves para determinar la calidad de estos?

Sí

No

Sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales

VIDEO

9. ¿Estaría interesado en implementar este sistema de visión por computador en su empresa?

Sí

No

(Si su respuesta es SÍ, continúe con la sección: Aplicación del sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales en el cacao).

(Si su respuesta es NO, continúe con la sección Problemáticas, pregunta 18).

Aplicación del sistema de visión por computador con imágenes hiperespectrales en el cacao

10. ¿Qué le gustaría evaluar con el sistema de visión por computador?

Tipo de grano de cacao y grado de fermentación

Otro

Precio y Promoción

11. Seleccione los 3 factores que considera más importante al momento de adquirir el sistema de visión por computador.

Inversión Inicial

Beneficios de usar el sistema

Facilidades de pago

Tiempo de adaptación al sistema

Costo de repuestos

Costo de asistencias técnicas postventa

12. ¿Qué medio de pago utilizaría en su compra?

Efectivo

Cheque

Tarjeta de débito

Tarjeta de crédito

13. Señale cuál de las siguientes opciones considera de su interés al momento de realizar la compra de este sistema.

Descuento por pronto pago

Asistencia técnica incluida

Facilidades de pago

Otro (especifique): _____

14. De las siguientes opciones de pago, seleccione cual elegiría usted en caso de adquirir este producto.

Pago inicial de 40% de la totalidad de la cotización, pago restante al recibir el producto.

Pago inicial de 40% de la totalidad de la cotización, pago restante (60%) tres meses después de recibir el producto.

Pago inicial de 40% de la totalidad de la cotización, 35% tres meses después de recibir el producto y 25% en 6 meses desde el pago inicial.

15. Escoja el rango de precios que estaría dispuesto a pagar por un sistema de visión por computador.

\$23.000 a \$28.000

\$28.001 a \$33.000

\$33.001 a \$38.000

Más de \$38.001

16. ¿Por cuál medio le gustaría conocer sobre los productos que ofrece la empresa?
Seleccione máximo dos opciones

Página Web

Revistas de Asociaciones de Exportadores

Correo electrónico

Redes Sociales

Conferencias

Visitas a empresas

Ferias

(Continuar con la pregunta Datos Demográficos)

Problemática

17. Actualmente el Centro de Visión y Robótica está buscando formas de ayudar a la industria ecuatoriana, por esto le pedimos que indique las diferentes problemáticas que tiene su empresa y que le gustaría sean resueltas a través de la investigación y el desarrollo de productos tecnológicos (Opcional)

Datos Demográficos

18. Indique la provincia donde se encuentra ubicada la oficina matriz de la empresa en la que labora

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Esmeraldas | <input type="checkbox"/> Chimborazo |
| <input type="checkbox"/> Manabí | <input type="checkbox"/> Imbabura |
| <input type="checkbox"/> Los Ríos | <input type="checkbox"/> Loja |
| <input type="checkbox"/> Santa Elena | <input type="checkbox"/> Pichincha |
| <input type="checkbox"/> Guayas | <input type="checkbox"/> Tungurahua |
| <input type="checkbox"/> Santo Domingo de los Tsáchilas | <input type="checkbox"/> Morona Santiago |
| <input type="checkbox"/> El Oro | <input type="checkbox"/> Napo |
| <input type="checkbox"/> Azuay | <input type="checkbox"/> Orellana |
| <input type="checkbox"/> Bolívar | <input type="checkbox"/> Pastaza |
| <input type="checkbox"/> Cañar | <input type="checkbox"/> Sucumbíos |
| <input type="checkbox"/> Carchi | <input type="checkbox"/> Zamora Chinchipe |
| <input type="checkbox"/> Cotopaxi | <input type="checkbox"/> Galápagos |

19. Señale el número de personas que trabajan en su empresa.

- Entre 1 a 9 trabajadores
- Entre 10 a 49 trabajadores
- Entre 50 a 199 trabajadores
- Más de 200 trabajadores

20. ¿Pertenece su empresa a alguna organización gremial?

Sí

No

21. ¿La empresa donde labora ha realizado algún tipo de inversión en adquisición de maquinarias en los últimos 12 meses?

Sí

No

No se sabe

22. Indique su género.

23. Femenino Masculino

24. Indique el cargo que ocupa en la empresa.

Gracias por su colaboración.

APÉNDICE I

Especificaciones técnicas de la materia prima

Tabla I.1. Características de cámara RGB. Elaborado por: Los autores.

Comportamiento general	
Sensibilidad	0.05 lx
Gama dinámica	8 bits
Formatos de video a velocidad de cuadro (máximo)	1,280 × 960 (1,2 MP) RGB32 a 30 fps
	1,280 × 960 (1,2 MP) Y800 a 30 fps
	1,280 × 960 (1,2 MP) Y16 a 30 fps
Interfaz óptica	
Tipo de sensor	CCD
Especificación del sensor	Sony ICX445AQA
Obturador	global
Formato	1 / 3 pulgadas
Tamaño del pixel	H: 3,75 μm , V: 3,75 μm
Montura del lente	C / CS
Interfaz (eléctrica)	
Interfaz	USB 3.0
Tensión de alimentación	4.5 VDC a 5.5 VDC
Consumo actual	aprox. 250 mA a 5 VDC
Interfaz (mecánica)	
Dimensiones	H: 29 mm , W: 29 mm , L: 43 mm
Masa	65 g
Ajuste	
Obturador	1 / 10,000 sa 30 s
Ganancia	0 dB a 18 dB
Balance de blancos	-2 dB a 6 dB
Ambiental	
Temperatura (funcionamiento)	-5 ° C a 45 ° C
Temperatura (almacenamiento)	-20 ° C a 60 ° C
Humedad (funcionamiento)	20 % a 80 % (sin condensación)
Humedad (almacenamiento)	20 % a 95 % (sin condensación)

Tabla I.2. Características de la superficie de calibración. Elaborado por: Los autores.

Características	
Dimensiones	560 mm x 260 mm x 12 mm
Reflectancia	98%
Grosor	≥10 mm
Rango de longitud de onda	400 a 800 nm
Longitud de onda útil	250 nm a 2,5 μm
Máxima temperatura	280 ° C

Tabla I.3. Características de los lentes del espectrógrafo *OL23 for objective*. Elaborado por: Los autores.

Características	
Longitud focal	23mm
FOV	22,1 degrees

Tabla I.4. Características del espectrógrafo *ImSpector V10E*. Elaborado por: Los autores.

Características ópticas	
Rango espectral	400-1000mm
Dispersión	97,5 nm/mm
Resolución espectral	2,8 nm
Tamaño de la imagen	7,15 (espectral) *14,3 (espacial) ,16 mm diagonal
Resolución espacial	spot radius <9 um
Aberraciones	No astigmatismo
Número de apertura	F/2,4
Óptica de entrada	Telecéntrica
Longitud de la ranura	14,3 mm
Características mecánicas	
Tamaño (OEM)	(D) 55 x (L) 175mm
Cuerpo (OEM)	Tubo de aluminio anodizado
Ajustes de usuario	Distancia focal trasera ajustable ± 1mm
Características ambientales	
Operando	+5.....+40C, sin condensación

Tabla I.5. Características de la cámara Thor–monocromática :*The Imaging Source "One for all" camera*. Elaborado por: Los autores.

Comportamiento general

Gama dinámica	8 bits
Formatos de video a velocidad de cuadro (máximo)	2,592 × 1,944 (5 MP) Y800 @ 6 fps
Interfaz óptica	
Tipo de sensor	CMOS
Especificación del sensor	Aptina MT9P031
Obturador	laminación
Formato	1 / 2.5 pulgadas
Tamaño del pixel	H: 2,2 μm , V: 2,2 μm
Montura del lente	C / CS
Interfaz (eléctrica)	
Interfaz	USB 2.0 (compatible hacia adelante)
Tensión de alimentación	4.5 VDC a 5.5 VDC
Consumo actual	aprox. 250 mA a 5 VDC
Interfaz (mecánica)	
Dimensiones	H: 36 mm , W: 36 mm , L: 25 mm
Masa	70 g
Ajuste	
Obturador	1 / 10,000 sa 30 s
Ganancia	0 dB a 18 dB
Ambiental	
Temperatura (funcionamiento)	-5 ° C a 45 ° C
Temperatura (almacenamiento)	-20 ° C a 60 ° C
Humedad (funcionamiento)	20 % a 80 % (sin condensación)
Humedad (almacenamiento)	20 % a 95 % (sin condensación)

Tabla I.6. Características de CPU industrial/ TS-7800-V2. Elaborado por: Los autores.

Comportamiento general	
CPU Arch	ARM
CPU Vendor	Marvell
CPU Part Number	Armada 385
Velocidad de la CPU	1.3 GHz (1.8 GHz, Commercial Temp Optional)
Unidad de punto flotante	1x
Ram	
RAM	1 GB
Almacenamiento interno	
eMMC Flash Storage	4 GB (2 GB SLC or 4 GB MLC)
Almacenamiento externo	
Conector SD de tamaño completo	1x
Conector microSD	1x
Puerto SATA	2x (Second mSATA Optional)
Interfaces	
mini PCI Express Bus	1x (Supports mSATA or PCIe Cards)
Gigabit Ethernet	1x (Precision Time Protocol (PTP) Supported)
USB Host	2x (2x USB 3.0, 1x microUSB for Console)
Temperatura de operación	
Rango de temperatura sin ventilador	-40 °C to 85 °C
Voltaje de suministro operativo	
Voltaje de suministro operativo	5 VDC to 30 VDC (5 (on board) or 8 - 30 VDC (TS-781))
Mecánico	
Longitud	97mm
Anchura	119mm

APÉNDICE J

Proceso de compra/venta del producto

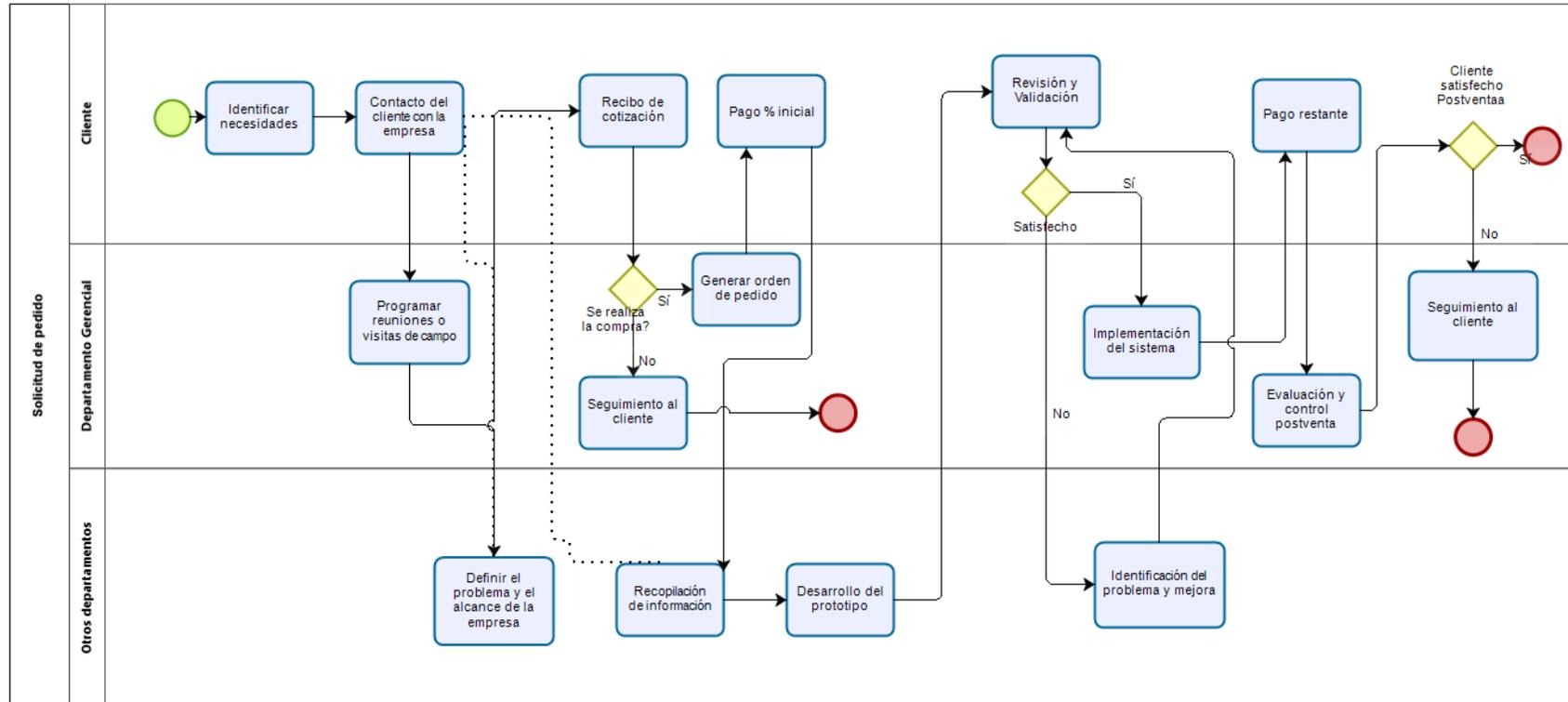


Ilustración J.1. Diagrama de procesos de la empresa FoodSense. Elaborado por: Los autores.

APÉNDICE K

BALANCE MUEBLES Y ENSERES

Tabla K.1. Muebles y enseres. Elaborado por: Los autores.

Descripción	Cantidad	Costo unitario sin IVA	IVA	Costo total unitario	Costo total
Escritorio para oficina	2	\$ 139,92	\$ 19,08	\$ 159,00	\$ 318,00
Silla ejecutiva	2	\$ 104,72	\$ 14,28	\$ 119,00	\$ 238,00
Silla de oficina	4	\$ 28,16	\$ 3,84	\$ 32,00	\$ 128,00
Aire acondicionado	1	\$ 246,39	\$ 33,60	\$ 279,99	\$ 279,99
Teléfono	2	\$ 32,55	\$ 4,44	\$ 36,99	\$ 73,98
Extintor contra fuego	1	\$ 17,60	\$ 2,40	\$ 20,00	\$ 20,00
Dispensador de Agua	1	\$ 26,40	\$ 3,60	\$ 30,00	\$ 30,00
Archivador	1	\$ 101,19	\$ 13,80	\$ 114,99	\$ 114,99
Mesa pequeña	1	\$ 30,80	\$ 4,20	\$ 35,00	\$ 35,00
Cafetera	1	\$ 34,32	\$ 4,68	\$ 39,00	\$ 39,00
Calculadora	2	\$ 10,56	\$ 1,44	\$ 12,00	\$ 24,00
Mouse	5	\$ 9,68	\$ 1,32	\$ 11,00	\$ 55,00
Cuadro de oficina	1	\$ 34,32	\$ 4,68	\$ 39,00	\$ 39,00
Total de muebles y enseres					\$ 1.087,97

EQUIPOS DE LABORATORIO

Tabla K.2. Equipos de laboratorio. Elaborado por: Los autores.

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Cámara industrial	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Total de equipos de laboratorio			\$ 200,00

BALANCE EQUIPOS DE CÓMPUTO

Tabla K.3 Equipos de Cómputo. Elaborado por: Los autores.

Descripción	Cantidad	Costo unitario sin IVA	IVA	Costo total unitario	Costo total
Laptop Dell, Inspiron 15 5000, Procesador móvil AMD Ryzen™ 3 de 2200U con gráficos Radeon™ Vega3	4	\$429,40	\$58,55	\$ 487,95	\$ 1.951,80
Impresora Canon Productos de oficina PIXMA MX492 Negro Wireless Foto de color Impresora con Scanner, Copier y Fax, Negro	2	\$176,00	\$24,00	\$ 200,00	\$ 400,00
Total de equipo de cómputo					\$ 2.351,80

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

Tabla K.4. Depreciación de activos fijos. Elaborado por: Los autores.

Activo	Valor	Vida contable	Valor desecho	Depreciación	Dep. Acum.	Valor en libros año 3	Desembolso año 3	Valor en libros año 5
Muebles y enseres	\$ 1.087,97	5	\$ 108,80	\$ 195,83	\$ 979,17			\$ 108,80
Equipos de cómputo	\$ 2.351,80	3	\$ 235,18	\$ 705,54	\$ 2.116,62	\$ 235,18	\$ 2.351,80	\$ 940,72
Maquinaria y Equipos	\$ 200,00	3	\$ 20,00	\$ 60,00	\$ 180,00	\$ 20,00	\$ 200,00	\$ 80,00
Total	\$ 3.639,77		\$ 363,98	\$ 961,37	\$ 3.275,79	\$ 255,18	\$ 2.551,80	\$ 1.129,52

APÉNDICE L

Cálculo del capital de trabajo

Tabla L.1. Total de días del periodo de desfase. Elaborado por: Los autores.

Actividades	Días
Pedido de la materia prima	30
Periodo de ensamblaje	5
Periodo de enseñanza	10
Periodo de instalación y capacitación	3
Periodo de recuperación del efectivo	
0 días	0
90 días	31,5
180 días	45
Total periodo de desfase (días)	124,5

Tabla L.2. Periodo de recuperación del efectivo. Elaborado por: Los autores.

Periodo		Porcentaje recuperado
0	días	40%
90	días	35%
180	días	25%

Tabla L.3. Cálculo del capital de trabajo. Elaborado por: Los autores.

Costo de materia prima e insumos	\$ 13.462,53
Sueldos y Salarios operaciones	\$ 26.499,16
Sueldos Administrativo	\$ 14.639,84
Alquiler	\$ 6.960,00
Servicios básicos	\$ 240,00
Publicidad Redes Sociales	\$ 3000,00
Suministros de oficina	\$ 119,96
Total	\$ 64.921,49
Diario	\$ 177,87
Número de días de desfase	125
Total de capital de trabajo	\$ 22.144,45

APÉNDICE M

Balance Legal

Tabla M.1. Gastos de Constitución. Elaborado por: Los autores.

	Costo
Notario incluido IVA	\$ 286,94
Tasa fija Registro Mercantil	\$ 25,00
Cuantía	\$ 221,39
Nombramientos gerente y presidente	\$ 50,00
Total	\$ 583,33

Tabla M.2. Gastos de Derechos Intelectuales. Elaborado por: Los autores.

	Costo
Registro marca	\$ 208,00
Registro de nombre comercial	\$ 208,00
Registro de lema comercial	\$ 208,00
Total	\$ 624,00

Tabla M.3. Gastos en Página Web. Elaborado por: Los autores.

	Costo
Diseño logotipo/marca	\$ 300,00
Prototipo para plataforma web	\$ 100,00
Gastos varios	\$ 150,00
Total	\$ 550,00

Tabla M.4. Gastos en transferencia de tecnología. . Elaborado por: Los autores.

Horas de trabajo a la semana	40
Semanas al año	52
Horas trabajadas en el año	2080
Total de años	2
Total de horas trabajadas en el proyecto	4160
Porcentaje trabajado en el proyecto	20%
Total de horas trabajado en el proyecto	832
Sueldo en los 2 años	\$ 36.000,00
Sueldo por hora	\$ 8,65
Uso de instalaciones	\$ 600,00
Valor del conocimiento	\$ 7.800,00

APÉNDICE N

Balance de Sueldos y Salarios

Se considera 8.33% para los fondos de reserva, 9.45% para el aporte personal y 11.15% del aporte patronal del total de sueldos.

Tabla N.1. Sueldos y Salarios Operacionales

Cargo	Sueldo mensual	Total del sueldo	Sueldo neto menos IESS	Décimo tercer	Décimo cuarto	Fondo de reserva	Vacaciones	Aporte Patronal	Total Provisiones	Total anual
Operador de producción	\$ 400,00	\$ 4.800,00	\$ 4.346,40	\$ 400,00	\$ 386,00	\$ 399,84	\$ 200,00	\$ 535,20	\$ 1.921,04	\$ 6.721,04
Asistente en tecnología de información	\$ 600,00	\$ 7.200,00	\$ 6.519,60	\$ 600,00	\$ 386,00	\$ 599,76	\$ 300,00	\$ 802,80	\$ 2.688,56	\$ 9.888,56
Asistente de laboratorio	\$ 600,00	\$ 7.200,00	\$ 6.519,60	\$ 600,00	\$ 387,00	\$ 599,76	\$ 300,00	\$ 802,80	\$ 2.689,56	\$ 9.889,56
Total salario operacional										\$ 26.499,16

Tabla N.2. Sueldos y Salarios Administrativos

Cargo	Sueldo mensual	Total del sueldo	Sueldo neto menos IESS	Décimo tercer	Décimo cuarto	Fondo de reserva	Vacaciones	Aporte Patronal	Total Provisiones	Total anual
Gerente General	\$ 900,00	\$ 10.800,00	\$ 9.779,40	\$ 900,00	\$ 386,00	\$ 899,64	\$ 450,00	\$ 1.204,20	\$ 3.839,84	\$ 14.639,84
Total salario Administrativo										\$ 14.639,84

APÉNDICE O

Balance de materiales y suministros de oficina

Tabla O.1. Materiales y suministros de Oficina. Elaborado por: Los autores.

Detalle	Cantidad anual	Costo unitario	Costo anual
Resma de hojas	6	\$ 3,46	\$ 20,76
Grapa (caja 500 unidades)	4	\$ 3,00	\$ 12,00
Clips (caja 50 unidades)	4	\$ 3,00	\$ 12,00
Carpetas	24	\$ 0,25	\$ 6,00
Archivadores	6	\$ 1,50	\$ 9,00
Resaltadores (caja 4 unidades)	4	\$ 1,00	\$ 4,00
Bolígrafos (caja 24 unidades)	3	\$ 5,00	\$ 15,00
Lápices (caja 24 unidades)	3	\$ 5,00	\$ 15,00
Borrador (caja 30 unidades)	1	\$ 6,00	\$ 6,00
Goma	4	\$ 1,11	\$ 4,44
Cinta	12	\$ 0,50	\$ 6,00
Grapadora	2	\$ 2,98	\$ 5,96
Perforadora	2	\$ 1,90	\$ 3,80
Sobre de manila (50 unidades)	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Post It	2	\$ 2,15	\$ 4,30
Vasos desechables (100 unidades)	3	\$ 2,00	\$ 6,00
Botellones de agua	52	\$ 2,00	\$ 104,00
Total			\$ 119,96

APÉNDICE P

Balance de insumos generales y localización

Tabla P.1. Costo de alquiler de las instalaciones en la ESPOL

Área	Costo mensual	Costo anual
Laboratorio	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Oficina I3lab	\$ 80,00	\$ 960,00
Total	\$ 580,00	\$ 6.960,00

Tabla P.2. Costo de servicio telefónico para las instalaciones de FoodSense

Servicio	Costo mensual	Costo anual
Teléfono	\$ 20,00	\$ 240,00
Total	\$ 20,00	\$ 240,00

APÉNDICE Q

Resultados de la encuesta

Las encuestas fueron realizadas a exportadores y/o personas que venden productos alimenticios al por mayor, específicamente banano, cacao, camarón y pescado. Adicional, se consideró posibles mercados futuros por lo que se añadió la opción “Otros” en el modelo de la encuesta para los productos adicionales a los mencionados anteriormente.

Las encuestas fueron difundidas a empresas y asociaciones gremiales mediante correos electrónicos, llamadas telefónicas y visitas de campo.

¿Cuál es el producto de la empresa con mayor porcentaje de exportación/venta al por mayor?

Del total de encuestados, el 46.67% tiene como actividad principal la exportación de banano, el 18.9% cacao, el 16.67% camarón y el 15.56% pescado. Se tiene como valor perdido 9 personas.

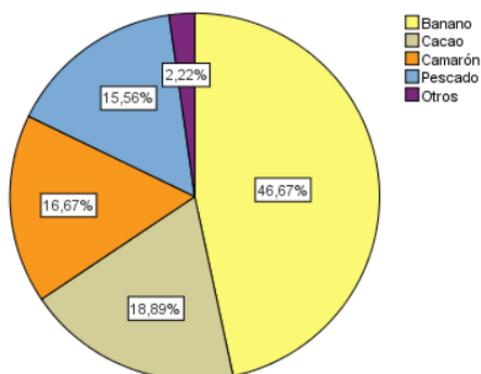


Ilustración Q.1. Producto con mayor porcentaje de exportación/venta al por mayor. Elaborado por: Los autores.

Banano, camarón, pescado y otros

Parámetro más importante al momento de exportar/vender los productos.

Para los potenciales clientes del sector alimenticio, exceptuando el sector del cacao, el 89% indicó que el factor más importante era la calidad.

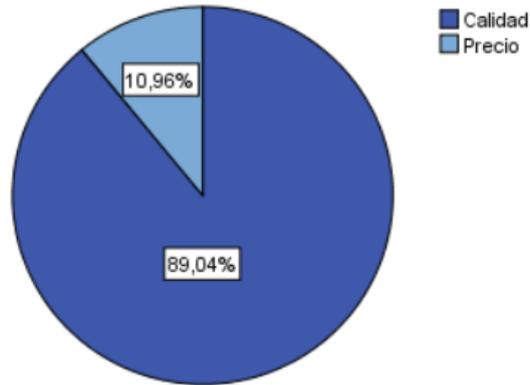


Ilustración Q.2. Parámetro más importante al momento de exportar/vender los productos. Elaborado por: Los autores

Señale cómo se realiza en su empresa el control de calidad de los productos

En las empresas del sector alimenticio con excepción del cacao, el 61,64% realizan el proceso de inspección los expertos en calidad, mientras que el 38,36% es realizado por expertos y por máquinas.

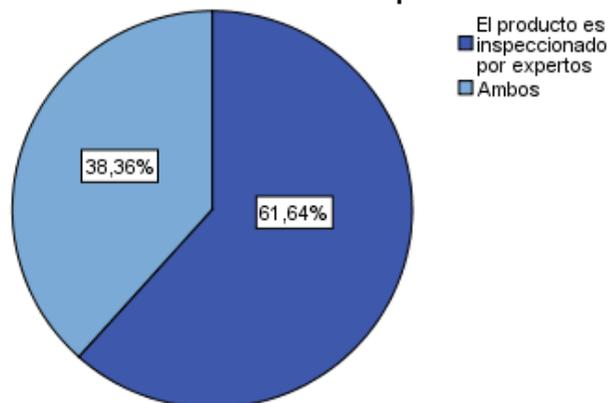


Ilustración Q.3. Proceso del control de calidad. Elaborado por: Los autores

¿Estaría interesado en implementar este sistema de visión por computador en su empresa?

Después de haber visto el video que explique el funcionamiento y beneficios del sistema de visión por computador, el 90% de las empresas encuestadas de los distintos sectores alimenticios con excepción del cacao se encuentran interesados en la

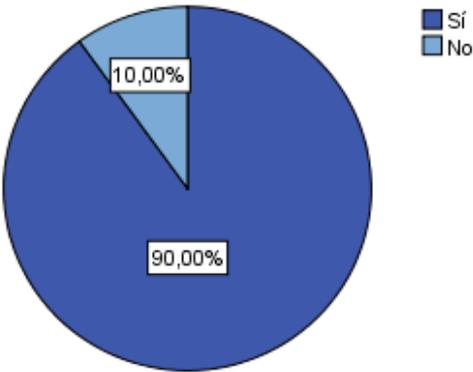


Ilustración Q.4. Interés en implementar el sistema. Elaborado por: Los autores implementación.

¿Qué le gustaría evaluar con el sistema de visión por computador?

La mayor cantidad de encuestados están interesados en la evaluación de parámetros de calidad, entre los que se encuentran defectos físicos, materias extrañas, plagas, entre otros.

Cacao

Tipo de producto que exporta/vende al por mayor.

De las empresas dedicadas a la exportación/venta al por mayor en el sector cacaotero, el 47,06% tiene entre sus productos ofertantes los granos del cacao y sus derivados, el 35,29% oferta granos de cacao y el 17,65% únicamente productos derivados.

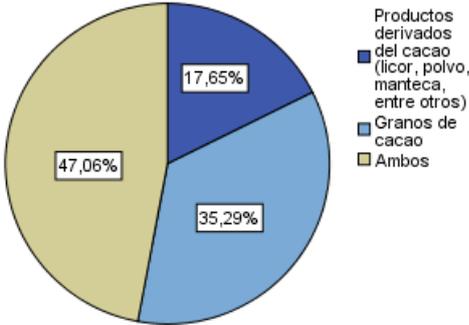


Ilustración Q.5. Tipo de productos que exporta/vende al por mayor, sector cacaotero. Elaborado por: Los autores

Parámetros según la importancia que tienen al momento de exportar/vender sus productos.

El parámetro más importante elegido por las empresas del sector cacaotero al momento de exportar/vender sus productos es la certificación, a continuación, el grado de fermentación, tipo de grano de cacao y finalmente el precio

¿Considera usted que el tipo de grano de cacao y el grado de fermentación son claves para determinar la calidad de estos?

El 100% de las empresas dedicados al cacao consideran que el tipo de grano de cacao y grado de fermentación son factores claves para la calidad del producto.

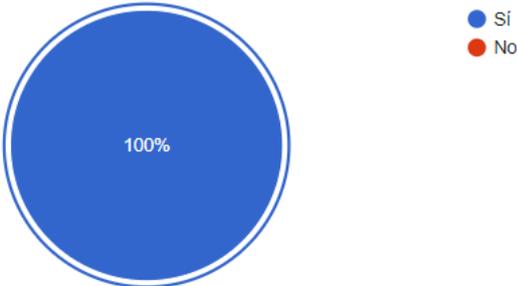


Ilustración Q.6. Parámetros claves para determinar la calidad del cacao.

Elaborado por: Los autores

¿Estaría interesado en implementar el sistema de visión por computador en su empresa?

El 58,82% de las empresas cacaoteras se encuentran interesadas en la aplicación del sistema.

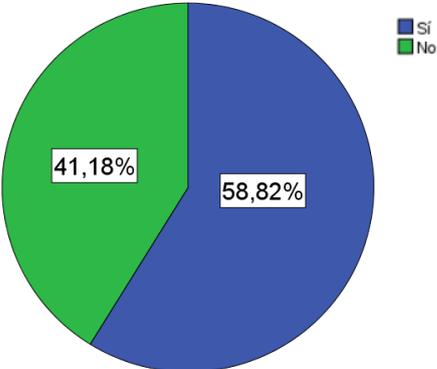


Ilustración Q.7. Interés en la aplicación del sistema en las empresas cacaoteras.

Elaborado por: Los autores

¿Qué le gustaría evaluar con el sistema de visión por computador?

Los encuestados que pertenecen al sector cacaotero consideran que el tipo de grano de cacao y grado de fermentación son parámetros claves para determinar la calidad del producto, el 88,24% eligió estos parámetros en lugar de otros.

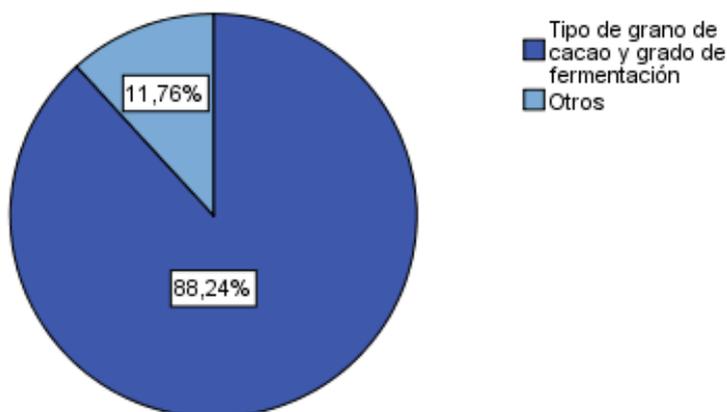


Ilustración Q.8. Parámetros claves para determinar la calidad del cacao.

Elaborado por: Los autores

Precio y Promoción

Factores más importantes al momento de adquirir el sistema de visión por computador.

Del total de encuestas se obtuvo que 69 personas consideran que el factor más importante para la adquisición del sistema es la inversión inicial, 57 prefieren el beneficio de uso del sistema y 48 las facilidades de pago.

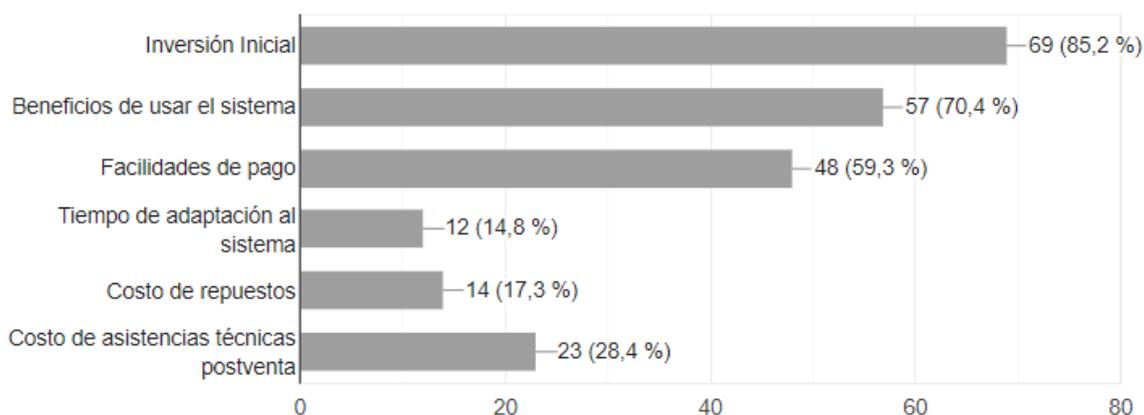


Ilustración Q.9. Factores más importantes al momento de adquirir el sistema de visión por computador. Elaborado por: Los autores.

¿Qué medio de pago utilizaría en su compra?

El 54,32% de los encuestados prefieren como medio de pago el uso de efectivo, el 24,69% cheque, 17,28% tarjeta de crédito y 3,70% tarjeta de débito.

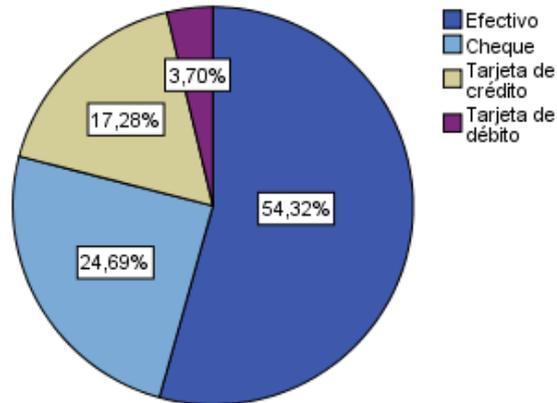


Ilustración Q.10. Medio de pago. Elaborado por: Los autores

Señale cuál de las siguientes opciones considera de su interés al momento de realizar la compra de este sistema.

Del total de encuestados, el 61,73% considera de interés para realizar la compra las facilidades de pago, el 22,22% la asistencia técnica incluida y el 16,05% el descuento por pronto pago.

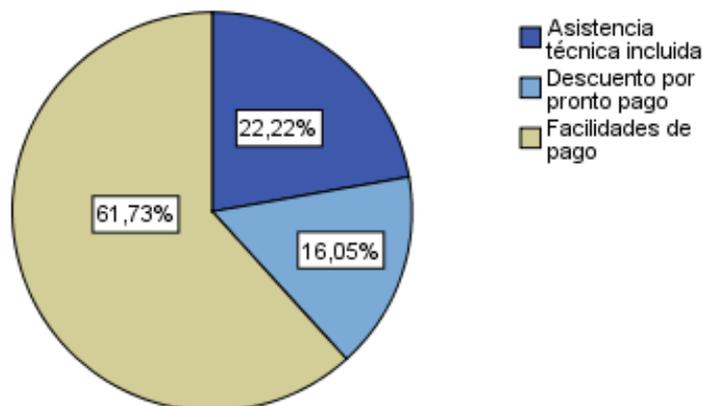


Ilustración Q.11. Incentivo para realizar la compra del sistema. Elaborado por: Los autores

De las siguientes opciones de pago, seleccione cual elegiría usted en caso de adquirir este producto.

El 83,95% de encuestados eligió opción de pago el desembolso inicial de 40% de la totalidad de la cotización, 35% tres meses después de recibir el producto y 25% en 6 meses desde el pago inicial.

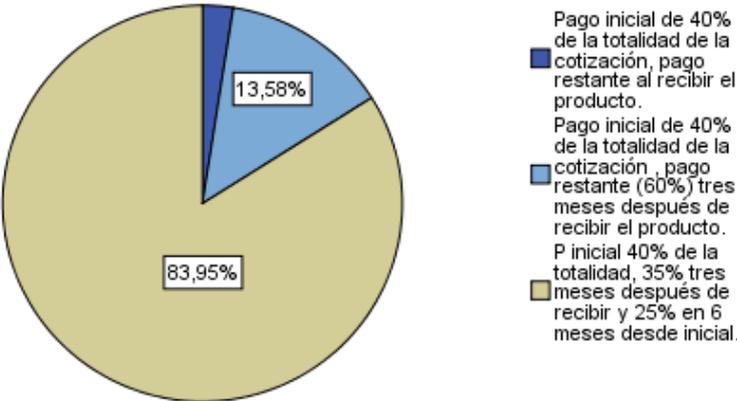


Ilustración Q.12. Opciones de pago. Elaborado por: Los autores

Rango de precios que estaría dispuesto a pagar por un sistema de visión por computador.

El 51,85% de encuestados están dispuestos a pagar por la compra del producto una cantidad entre \$23000,00 y \$28000,00, el 44,44% entre \$28001,00 y \$33000,00 y finalmente sólo el 3,70% prefiere pagar entre \$33001,00 y \$38000,00.

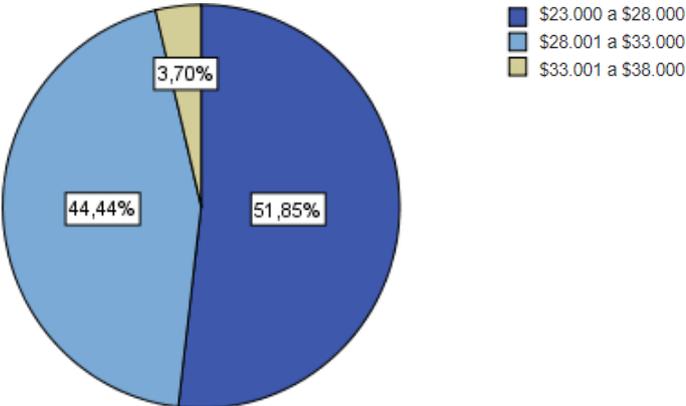


Ilustración Q.13. Rango de precios que los clientes están dispuestos a pagar. Elaborado por: Los autores

¿Por cuál medio le gustaría conocer sobre los productos que ofrece la empresa?

La mayor cantidad de encuestados, es decir el 28,4% prefiere las conferencias como medio para conocer sobre el producto y sus actualizaciones, el 23,5% ha elegido página web y como tercer lugar con 17,3% visitas a empresas.

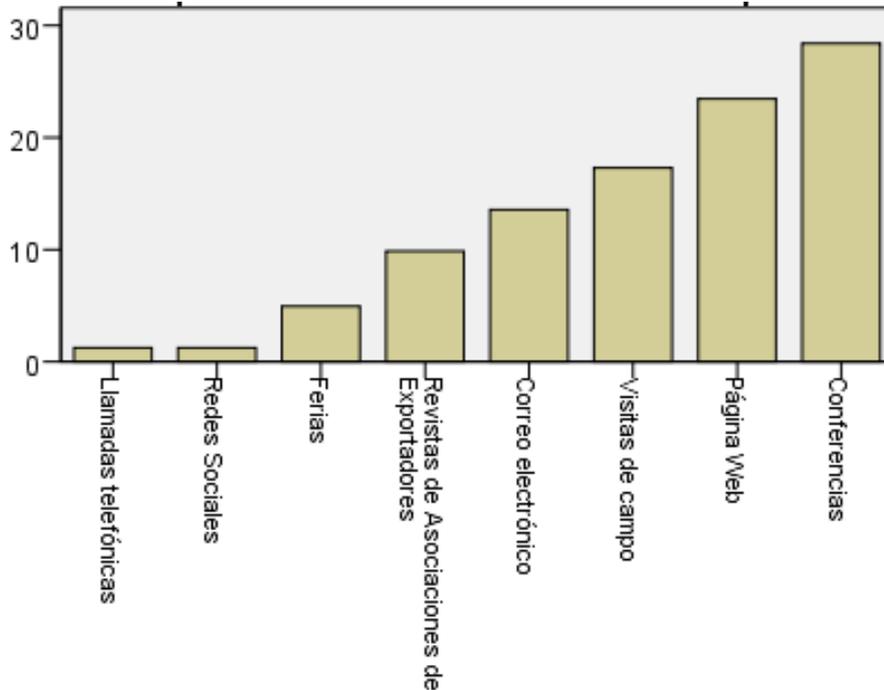


Ilustración Q.14. Medios para conocer productos ofertantes. Elaborado por: Los autores

Provincia donde se encuentra ubicada la oficina matriz de la empresa

El 60,64% de los encuestados tienen la oficina matriz de la empresa en la provincia del Guayas, el 12,80% en El Oro y el 11,70% en Manabí.

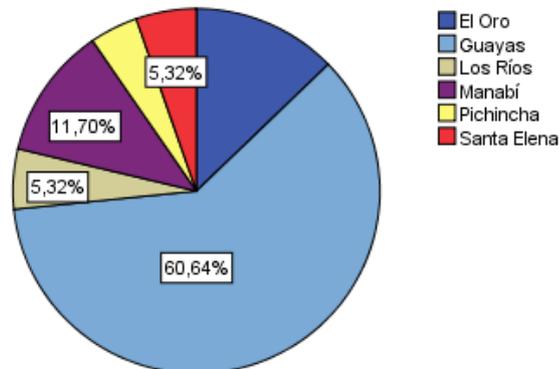


Ilustración Q.15. Provincia de la oficina matriz de las empresas. Elaborado por: Los autores

Número de personas que trabajan en la empresa.

El 47,87% de empresas encuestadas tienen entre 10 y 49 trabajadores, lo que corresponde a pequeña empresa, el 32,98% entre 50 y 199 trabajadores siendo mediana empresa, el 13,83% entre 1 y 9 trabajadores siendo microempresa y finalmente el 5,32% más de 200 trabajadores siendo empresa grande.

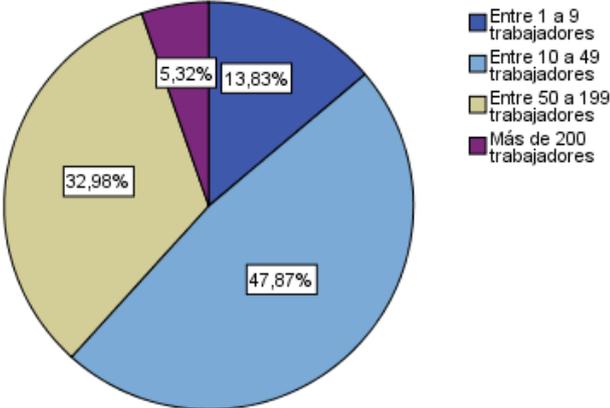


Ilustración Q.16. Tamaño de empresa. Elaborado por: Los autores

¿Pertenece su empresa a alguna organización gremial?

El 61,70% de las empresas encuestadas no pertenecen a alguna organización gremial.

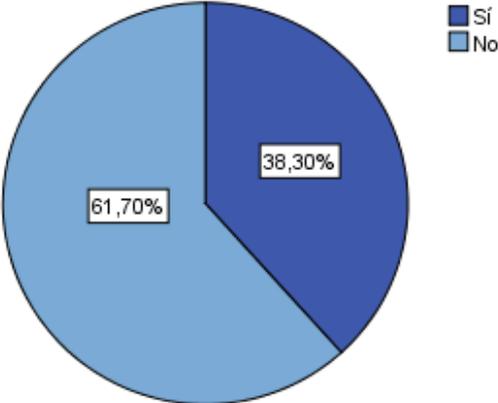


Ilustración Q.17. Organización gremial. Elaborado por: Los autores

¿La empresa donde labora ha realizado algún tipo de inversión en adquisición de maquinarias en los últimos 12 meses?

El 48,94% de personas encuestadas no tienen conocimiento acerca de la adquisición de maquinaria en su empresa en los últimos 12 meses, el 39,36% ha adquirido maquinaria y el 11,70% no lo ha hecho.

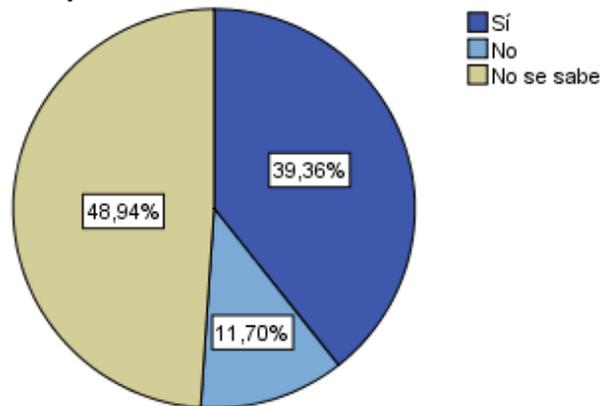


Ilustración Q.18. Adquisición de maquinaria. Elaborado por: Los autores

Género.

El 65,96% de los encuestados son hombres y el 34,04% son mujeres.

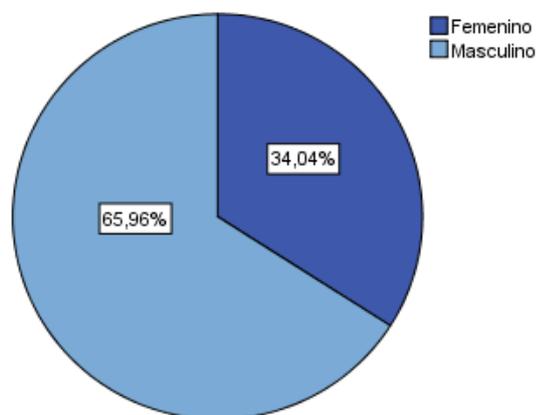


Ilustración Q.19. Género. Elaborado por: Los autores.

Cargo que ocupa en la empresa.

La encuesta fue realizada por personal de las empresas en los distintos puestos de trabajo, desde nivel gerencial hasta puestos sin personal a cargo.

APÉNDICE R

Fichas Ocupacionales

Tabla R.1. Ficha Ocupacional Gerente General. Elaborado por: Los Autores

Jefe Directo:	Junta Directiva
Supervisión a ejercer:	Todas las gerencias
Años de experiencia:	5-10 años
Idiomas:	Inglés: Avanzado
Objetivos del puesto:	Administrar eficientemente los recursos coordinando actividades en conjunto con el personal con el fin de aumentar la rentabilidad de la empresa.
Habilidades deseables:	Conocimiento en tecnología, específicamente en el desarrollo de imágenes hiperespectrales. Liderazgo y trabajo en equipo. Conocimientos básicos en contabilidad y mercadeo.
Funciones principales del puesto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Transmitir la información de la Junta Directiva al equipo de trabajo. 2) Velar por la buena comunicación en el equipo para la correcta toma de decisiones. 3) Crear relaciones con usuarios claves como proveedores y clientes. 4) Desarrollar actividades contables necesarias para la presentación de estados financieros. 5) Realizar reportes de cumplimientos para dar seguimiento a las metas de la empresa. 6) Elaborar y aprobar presupuestos anuales para la empresa. 7) Asistir a conferencias y congresos de interés.
Funciones adicionales del puesto:	Reclutamiento del personal

Tabla R.2. Ficha Ocupacional Operador de Producción. Elaborado por: Los Autores

Jefe Directo:	Gerente General
Supervisión a ejercer:	No tiene personal a supervisar.
Formación académica:	Carreras técnicas.
Años de experiencia:	1 año
Idiomas:	Inglés: Intermedio
Objetivos del puesto:	Coordinar actividades relacionadas con el proceso de producción para la construcción del producto en el tiempo requerido por el cliente.
Habilidades y conocimientos deseables:	Trabajo en equipo y conocimientos en parámetros ópticos.
Funciones principales del puesto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Supervisar el correcto funcionamiento del producto 2) Construcción del producto, ensamble de materia prima. 3) Realizar propuestas de mejora para el proceso de producción. 4) Coordinar la compra y reposición de la materia prima. 5) Notificar incidentes relacionados con los recursos necesarios para la construcción del producto. 6) Asistencia técnica a los clientes.
Funciones adicionales del puesto:	Participación en reuniones con el equipo de trabajo.

**Tabla R.3. Ficha Ocupacional Asistente en tecnología de Información. Elaborado por:
Los Autores**

Jefe Directo:	Gerente General
Supervisión a ejercer:	No tiene personal a supervisar.
Formación académica:	Ingeniería en Computación.
Años de experiencia:	1 año
Idiomas:	Inglés: Avanzado
Objetivos del puesto:	Desarrollar los algoritmos necesarios para la elaboración y buen funcionamiento del producto.
Habilidades y conocimientos deseables:	Resolución de problemas, trabajo en equipo, adaptación a cambios.
Funciones principales del puesto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Recopilar información necesaria para la configuración del software del producto. 2) Elaborar sistemas de información requeridos por el cliente y la empresa. 3) Asistencia TI a los clientes. 4) Mantenimiento de los sistemas de información. 5) Documentar el trabajo realizado. 6) Proponer mejoras para el desarrollo del sistema de información.
Funciones adicionales del puesto:	Participación en reuniones con el equipo de trabajo.

Tabla R.4. Ficha Ocupacional Asistente de Laboratorio. Elaborado por: Los Autores

Jefe Directo:	Gerente General
Supervisión a ejercer:	No tiene personal a supervisar.
Formación académica:	Físico
Años de experiencia:	1 año
Idiomas:	Inglés: Avanzado
Objetivos del puesto:	Buscar nuevas áreas de aplicación del sistema de visión por computador para expandir su línea de productos.
Funciones principales del puesto:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Llevar a cabo pruebas para validar el sistema de información con los datos obtenidos. 2) Realizar capacitaciones a los clientes sobre el uso del producto. 3) Proponer mejoras para el desarrollo del sistema de información. 4) Elaborar informes del trabajo realizado.
Funciones adicionales del puesto:	Participación en reuniones con el equipo de trabajo.

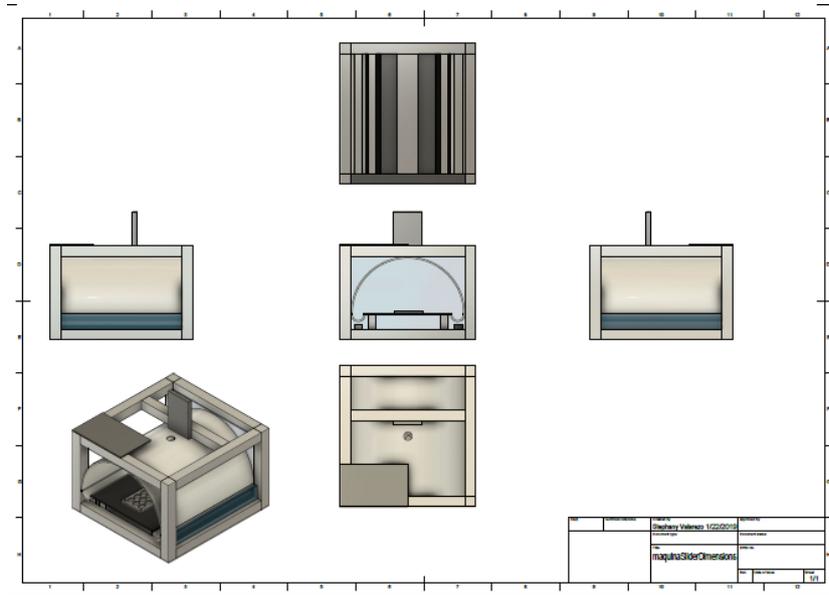


Ilustración S.3. Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

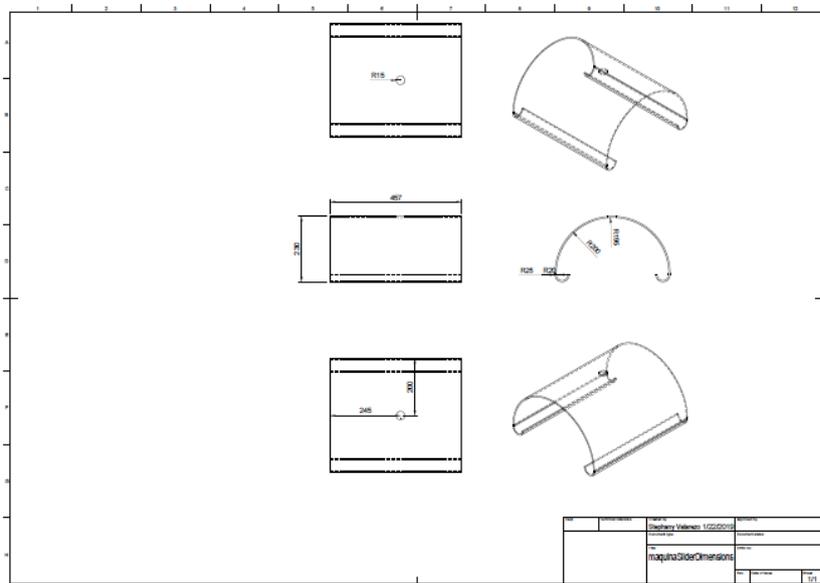


Ilustración S.4. Ilustración 0-1 Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

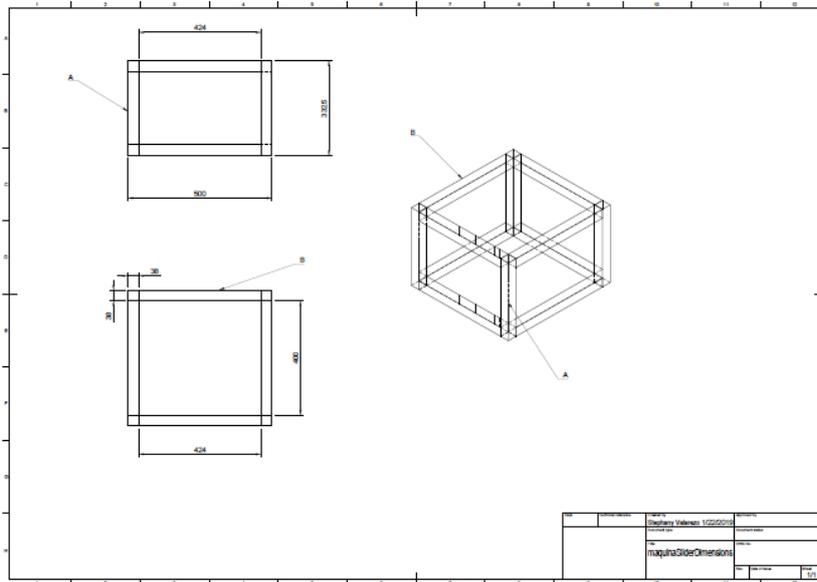


Ilustración S.5. Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

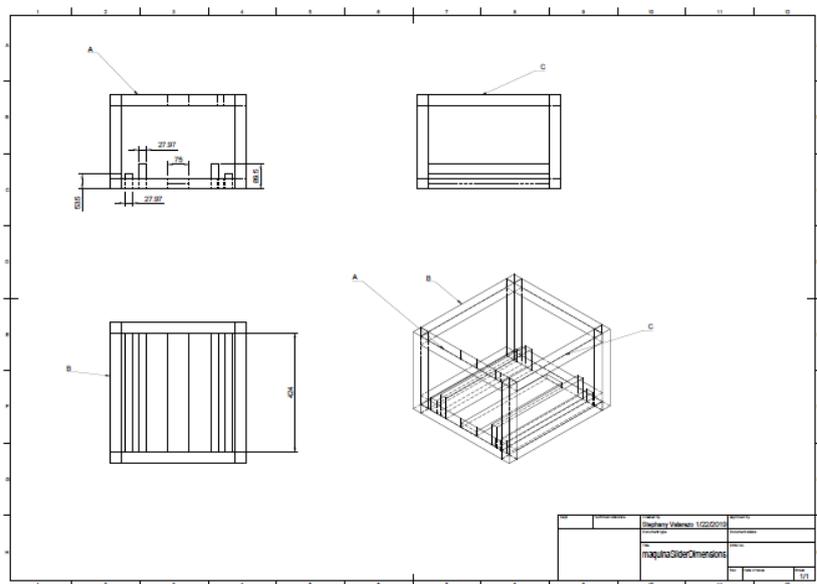


Ilustración S.6. Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

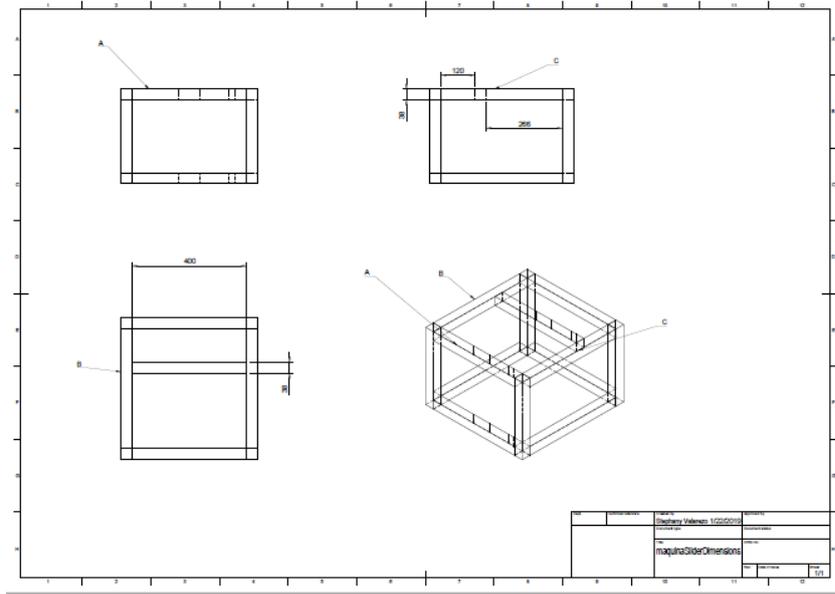


Ilustración S.7 Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

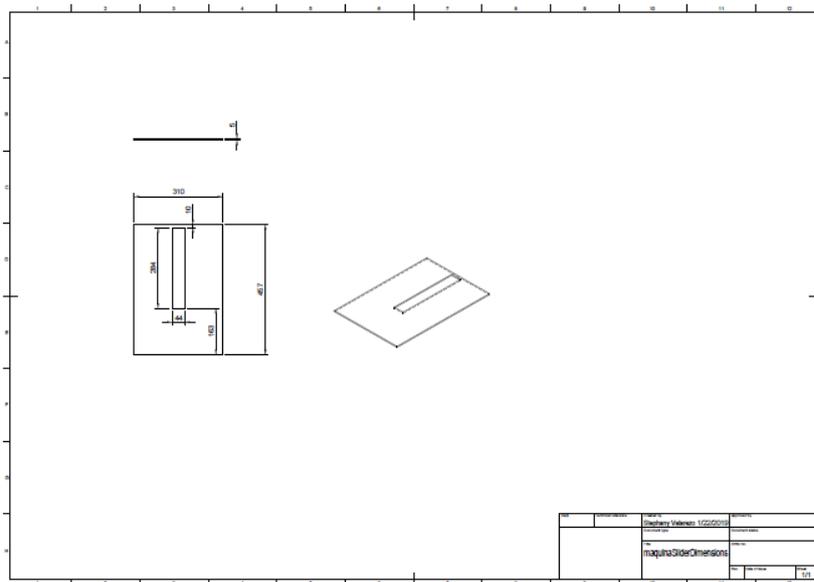


Ilustración S.8. Boceto del prototipo. Elaborado por: Stephany Valarezo-Ayudante del CVR

APÉNDICE T

Segmentación de mercado

Se tiene como mercado potencial 526 empresas exportadoras/comercializadoras de ventas al por mayor de banano, camarón, cacao, y pescado. Para este estudio se tomará como mercado objetivo las pequeñas, medianas y grandes empresas dedicadas al cacao. Acorde a la encuesta realizada a los potenciales clientes se tomará el 58% como empresas interesadas en implementar el sistema, obteniendo un total de 31,17 equivalentes a 32 empresas divididas para los años de estudio.

Tabla T.1. Segmentación de Mercado. Elaborado por: Los autores.

Mercado objetivo	526
Venta al por mayor de café, cacao, té y especias	92
Venta al por mayor de café, cacao, té y especias, sólo grandes medianas y pequeñas	53
Interés de implementación del sistema en las empresas de cacao	58,82%
Total de empresas interesadas en el mercado objetivo	31,17
Cantidad de años de estudio	5
Total de empresas interesadas en el mercado objetivo por año	6

APÉNDICE U

Balance de costos y política de precio

Tabla U.1. Costos Fijos para FoodSense

	1	2	3	4	5
Sueldos y Salarios operacionales	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16
Sueldos Administrativo	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84
Alquiler	\$ 6.960,00	\$ 6.984,36	\$ 7.008,81	\$ 7.033,34	\$ 7.057,95
Servicios básicos	\$ 240,00	\$ 240,84	\$ 241,68	\$ 242,53	\$ 243,38
Publicidad	\$ 3.000,00	\$ 3.010,50	\$ 3.021,04	\$ 3.031,61	\$ 3.042,22
Suministros de oficina	\$ 119,96	\$ 120,38	\$ 120,80	\$ 121,22	\$ 121,65
Depreciación	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37
Margen de error	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
TOTAL DE COSTOS FIJOS	\$ 53.420,33	\$ 53.456,45	\$ 53.492,70	\$ 53.529,07	\$ 53.565,57

Tabla U.2 Costos Variables para FoodSense

	1	2	3	4	5
Insumos	\$ 80.775,17	\$ 94.567,53	\$ 108.455,45	\$ 122.439,43	\$ 136.519,96

Tabla U.3 Política de Precios

Total de costos	\$ 134.195,51
Total de costos por unidad	\$ 22.365,92
Porcentaje de incremento	35%
Precio	\$ 30.193,99

Tabla U.4 Costos variables de materia prima

Materiales	Cantidad	Precio Unitario	Total
Óptico e iluminación			
Superficie de calibración	0,5	\$ 920,00	\$ 460,00
Lente del espectrógrafo	1	\$ 809,92	\$ 809,92
Espectrógrafo	1	\$ 8.446,32	\$ 8.446,32
Luces Halógenas	2	\$ 13,00	\$ 26,00
Cámara Monocromática	1	\$ 179,00	\$ 179,00
Total Óptico			\$ 9.921,24
Mecánico			
Motores de paso	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Piezas adicionales	Varias	\$ 150,00	\$ 150,00
Tornillo sin fin	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Superficie de desplazamiento	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Estructura	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Cables	2	\$ 30,00	\$ 60,00
Rollos de plástico	20%	\$ 100,00	\$ 20,00
Total Mecánico			\$ 710,00
Eléctrico			
Pantalla táctil	1	\$ 50,00	\$ 50,00
CPU industrial	1	\$ 229,00	\$ 229,00
Controlador de motor	1	\$ 150,00	\$ 250,00
Total Eléctrico			\$ 529,00
Materia prima por Unidad			\$ 11.160,24
Máquinas anuales			6
Total máquinas anuales			\$ 66.961,44
Costo de importación			\$ 11.995,73
Costo de importación por unidad			\$ 1.999,29
Empaquetado			\$ 3,00
Costo total de empaquetado			\$ 18,00
Transporte			\$ 300,00
Costo total de transporte			\$ 1.800,00
Total de costos variables por unidad			\$ 13.462,53
Total de costos variables			\$ 80.775,17

APÉNDICE V

Cálculo de ingresos

Tabla V.1. Ingresos proyectados del año 1 de FoodSense

	AÑO 1											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Volumen estimado de ventas	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
Precio de Venta	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99	\$30.193,99
Valor total de Ventas	\$ -	\$ -	\$30.193,99	\$ -	\$30.193,99	\$30.193,99	\$ -	\$30.193,99	\$30.193,99	\$ -	\$30.193,99	\$ -
Ventas de contado		\$ -	\$ -	\$12.077,60	\$ -	\$12.077,60	\$12.077,60	\$ -	\$12.077,60	\$12.077,60	\$ -	\$12.077,60
Ventas a plazo 90 días					\$ -	\$ -	\$10.567,90	\$ -	\$10.567,90	\$10.567,90	\$ -	\$10.567,90
Ventas a plazo 180 días								\$ -	\$ -	\$ 7.548,50	\$ -	\$ 7.548,50
Ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$12.077,60	\$ -	\$12.077,60	\$22.645,49	\$ -	\$22.645,49	\$30.193,99	\$ -	\$30.193,99

Tabla V.2. Ingresos proyectados del año 2 de FoodSense

	AÑO 2											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Volumen estimado de ventas	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Precio de Venta	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67	\$30.299,67
Valor total de Ventas	\$ -	\$30.299,67	\$ -	\$ -	\$30.299,67	\$30.299,67	\$ -	\$30.299,67	\$30.299,67	\$ -	\$30.299,67	\$30.299,67
Ventas de contado	\$ -	\$ -	\$12.119,87	\$ -	\$ -	\$12.119,87	\$12.119,87	\$ -	\$12.119,87	\$12.119,87	\$ -	\$12.119,87
Ventas a plazo 90 días	\$10.567,90	\$ -	\$10.567,90	\$ -	\$ -	\$10.604,88	\$ -	\$ -	\$10.604,88	\$10.604,88	\$ -	\$10.604,88
Ventas a plazo 180 días	\$ 7.548,50	\$ -	\$ 7.548,50	\$ 7.548,50	\$ -	\$ 7.548,50	\$ -	\$ -	\$ 7.574,92	\$ -	\$ -	\$ 7.574,92
Ingresos	\$18.116,39	\$ -	\$30.236,26	\$ 7.548,50	\$ -	\$30.273,25	\$12.119,87	\$ -	\$30.299,67	\$22.724,75	\$ -	\$30.299,67

Tabla V.3 Ingresos proyectados de FoodSense para los primeros cinco años

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen estimado de ventas	6	7	8	9	10
Precio de Venta	30193,98925	\$ 30.299,67	\$ 30.405,72	\$ 30.512,14	30619
Valor total de Ventas	\$ 181.163,94	\$ 212.097,68	\$ 243.245,74	\$ 274.609,23	\$ 306.189,30
Ventas de contado	\$ 72.465,57	\$ 72.719,20	\$ 83.398,54	\$ 94.151,74	\$ 104.979,19
Ventas a plazo 90 días	42271,58495	\$ 63.555,33	\$ 72.888,88	\$ 82.286,99	\$ 91.750,00
Ventas a plazo 180 días	15096,99462	\$ 45.343,82	\$ 52.002,89	\$ 58.708,01	\$ 65.459,43
Ingresos	\$ 129.834,15	\$ 181.618,36	\$ 208.290,31	\$ 235.146,74	\$ 262.188,61

APÉNDICE W

Proyección del flujo de caja para 5 años

Tabla W.1. Proyección flujo de caja 5 años

PROYECCIÓN 5 AÑOS (DÓLARES)						
	0	1	2	3	4	5
INGRESO		\$ 129.834,15	\$ 181.618,36	\$ 208.290,31	\$ 235.146,74	\$ 262.188,61
COSTOS FIJOS OPERATIVOS						
Sueldos y Salarios operaciones		\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16	\$ 26.499,16
COSTOS VARIABLES OPERATIVOS						
Materi prima e insumos		\$ 80.775,17	\$ 94.567,53	\$ 108.455,45	\$ 122.439,43	\$ 136.519,96
OTROS GASTOS GENERALES						
Sueldos Administrativos		\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84	\$ 14.639,84
Alquiler		\$ 6.960,00	\$ 6.984,36	\$ 7.008,81	\$ 7.033,34	\$ 7.057,95
Servicios básicos		\$ 240,00	\$ 240,84	\$ 241,68	\$ 242,53	\$ 243,38
Gastos de publicidad		\$ 3.000,00	\$ 3.010,50	\$ 3.021,04	\$ 3.031,61	\$ 3.042,22
Suministros de oficina		\$ 119,96	\$ 120,38	\$ 120,80	\$ 121,22	\$ 121,65
Interés						
Depreciación		\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37
Gastos varios		\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
UTILIDAD ANTES DE PAT		\$ -4.361,35	\$ 33.594,37	\$ 46.342,16	\$ 59.178,24	\$ 72.103,08
Participación de trabajadores		\$ -654,20	\$ 5.039,15	\$ 6.951,32	\$ 8.876,74	\$ 10.815,46
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		\$ -3.707,15	\$ 28.555,21	\$ 39.390,83	\$ 50.301,50	\$ 61.287,62
Impuesto a la renta		\$ -815,57	\$ 6.282,15	\$ 8.665,98	\$ 11.066,33	\$ 13.483,28
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		\$ -2.891,58	\$ 22.273,07	\$ 30.724,85	\$ 39.235,17	\$ 47.804,34
Reserva legal		\$ -289,16	\$ 2.227,31	\$ 3.072,48	\$ 3.923,52	\$ 4.780,43
UTILIDAD NETA		\$ -2.602,42	\$ 20.045,76	\$ 27.652,36	\$ 35.311,66	\$ 43.023,91

Proyección del flujo de caja para 5 años

Se tiene una TIR 36% mayor a la TMAR 8.15% con un valor neto actual \$73.143.72 mayor a cero, siendo un negocio viable.

Tabla W.2. Proyección flujo de caja 5 años

UTILIDAD NETA		\$ -2.602,42	\$ 20.045,76	\$ 27.652,36	\$ 35.311,66	\$ 43.023,91
Depreciación		\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37	\$ 961,37
Inversión	\$ -3.639,77	\$ -	\$ -	\$ -2.551,80	\$ -	\$ -1.087,97
Pre-Operacionales	\$ -9.557,33					
Capital de trabajo	\$ -22.144,45					\$ 22.144,45
Valor de desecho				\$ 255,18		\$ 1.129,52
FLUJO DE CAJA	\$ -35.341,55	\$ -1.641,05	\$ 21.007,13	\$ 26.317,12	\$ 36.273,03	\$ 66.171,28
TIR	46%					
VNA	\$ 73.143,72					
TMAR	8,15%					

Tabla W.3 Payback Simple

	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE CAJA	\$ -35.341,55	\$ -1.641,05	\$ 21.007,13	\$ 26.317,12	\$ 36.273,03	\$ 66.171,28
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	\$ -35.341,55	\$ -36.982,60	\$ -15.975,47	\$ 10.341,65	\$ 46.614,68	\$ 112.785,97

Payback	2,607
Años	2
Meses	7
Días	9

Tabla W.4. Payback Descontado

	0	1	2	3	4	5	Payback	2,91
FLUJO DE CAJA	\$ -35.341,55	\$ -1.641,05	\$ 21.007,13	\$ 26.317,12	\$ 36.273,03	\$ 66.171,28	Años	2
FLUJO DE CAJA ACTUAL	\$ -35.341,55	\$-1.517,38	\$17.960,31	\$20.804,57	\$26.514,15	\$44.723,62	Meses	11
	\$ -35.341,55	\$ -36.858,93	\$ -18.898,63	\$ 1.905,95	\$ 28.420,10	\$ 73.143,72	Días	27