

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**NECESIDAD DE APERTURA DE UN LABORATORIO OFICIAL AGRICOLA CON
UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL SECTOR CAFETALERO DE
HONDURAS**

GILBERTO NODARSE GALEANO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER GERENCIA EN
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica
Febrero, 2017

Gilberto Nodarse Galeano

Hoja de Aprobación

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia en Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos.

Félix Modesto Cañet Prades
PROFESOR TUTOR

Allan Valverde Blanco

LECTOR No.1

Gilberto Nodarse Galeano
SUSTENTANTE

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a mi familia, a mi hija Fabiana, a mi tío Jeffrey Banegas y a mi madre Ana Galeano.

Agradecimientos

Al programa de becas LASPAU por haberme apoyado en mis estudios de posgrado, a toda mi familia por apoyarme, en especial a mi tío Jeffrey, para que realizará el módulo presencial, al Dr. Félix Modesto Canet por haberme animado a realizar este trabajo, a mi madrina y a Alexander por apoyarme en mi estadía en Costa Rica.

Índice de contenido

Hoja de Aprobación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice de contenido	v
Índice de Cuadros	vii
Abreviaciones	x
Resumen ejecutivo	xii
Executive Summary.....	xv
Antecedentes del Proyecto	xviii
Justificación del Proyecto	xviii
Objetivos del proyecto.....	xxi
Objetivo General	xxi
Objetivos Específicos	xxi
El café en Honduras.....	2
Normativas referentes al café.....	9
Inocuidad de los alimentos.....	14
Requisitos fitosanitarios para exportar café	15
Agua potable o de lavado del café.....	16
Requisitos de Reconocimiento Internacional	19
Laboratorios Nacionales	21
Sistemas de Gestión	23
Sistema de Calidad ISO 9001:2015.....	23
Sistema de Calidad ISO 14001:2015, Sistemas de gestión ambiental.....	28
Ventajas de poseer un Sistema de Gestión Ambiental	31
Sistema de Calidad OHSAS 18000:2007, Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.....	32

Norma ISO/IEC 17025:2005 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración).....	36
Dirección de Gestión Integral.....	37
Descripción de la metodología	41
Fuentes de información	41
Análisis del Servicio de Laboratorios Certificados de Honduras bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005	44
Situación de los laboratorios de alimentos acreditados en Honduras	45
Ensayos de <i>Salmonella Spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>Campylobacter spp.</i>	45
Descripción general de los Ensayos de laboratorio	77
Metodologías para ensayos de agua.....	86
Componentes de los Sistemas de Gestión.....	91
ISO 9001:2015	91
(ICONTEC, 2016)	93
ISO 14001:2005.....	94
OHSAS 18001:2007.....	96
ISO 17025:2005.....	98
Sistema de Gestión Integrado propuesto	100
Correspondencia de las Normas ISO 9001:2015, 14001:2004, 17025:2005 y OHSAS 18001:2007	100
Documentos generales del SGI sugerido	108
Potenciales clientes exportadores	111
Organigrama.....	118
Anexos.....	139
EDT	140
Chárter.....	142

Índice de Figuras

<i>Figura 1 Mapa de Comayagua</i>	4
---	----------

<i>Figura 2</i> Proceso de cosecha del café.....	6
<i>Figura 3</i> Estructura química de la ocratoxina A	19
<i>Figura 4</i> Relación entre los componentes de la norma ISO 9001	25
<i>Figura 5</i> Lineamientos de la ISO 9001:2008	27
<i>Figura 6</i> Requisitos para la implementación de la norma ISO 9001:2008 (UVICO, México/2008).....	28
<i>Figura 7</i> Beneficios ilustrados del Sistema de Gestión Ambiental (CEPYME Aragón, 2002).....	30
<i>Figura 8</i> Ejemplo de responsabilidad ambiental (CEPYME Aragón, 2003)	31
<i>Figura 9</i> Planteamiento del sistema de gestión S&SO	33
<i>Figura 10</i> Sistema de gestión S&SO (Conectapyme, 2000).....	35
<i>Figura 11</i> Método de Quechers Modificado.....	84
<i>Figura 12</i> Organigrama del laboratorio.....	118
<i>Figura 13</i> EDT	141
<i>Figura 15</i> Áreas de Conocimiento basado en PMBOK 2005.....	168

Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1</i> Producción de café 2015-2016	3
<i>Cuadro 2</i> Exportaciones FOB a Estados Unidos en millones de dólares.	5
<i>Cuadro 3</i> Principales destinos del café hondureño	7
<i>Cuadro 4</i> Fluctuaciones en el volumen y valor de las exportaciones históricas del café.....	8
<i>Cuadro 5</i> Marco jurídico de las leyes fundamentales y normativas fitosanitarias	12
<i>Cuadro 6</i> Plaguicidas prohibidos en Honduras.....	17
<i>Cuadro 7</i> Principios del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015	26
<i>Cuadro 8</i> Ensayos de <i>Salmonella</i> spp, <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>Campylobacter</i> spp acreditados en Honduras.....	46

<i>Cuadro 9 Análisis FODA de ensayos de Salmonella spp y Listeria monocytogenes</i>	47
<i>Cuadro 10 Ensayos acreditados de E. coli y Coliformes en Honduras</i>	47
<i>Cuadro 11 Análisis FODA de ensayos de E. coli y Coliformes acreditados en Honduras</i>	52
<i>Cuadro 12 Ensayo de Recuento de Enterococos intestinales acreditado en Honduras</i>	53
<i>Cuadro 13 Análisis FODA del Ensayo de Enterococos intestinales en Honduras</i>	54
<i>Cuadro 14 Ensayo de metales pesados en café, agua y otros alimentos y parámetros de calidad del agua acreditados en Honduras</i>	55
<i>Cuadro 15 Análisis FODA de Ensayos de metales pesados en café, agua y otros alimentos y parámetros de calidad del agua</i>	68
<i>Cuadro 16 Ensayos acreditados en honduras para residuos de plaguicidas y residuos químicos y biológicos en café, agua y otros alimentos</i>	69
<i>Cuadro 17 Análisis FODA para ensayos acreditados en Honduras para residuos de plaguicidas y residuos químicos y biológicos en café, agua y otros alimentos</i>	70
<i>Cuadro 18 Ensayos sensoriales, fisicoquímicos y otros ensayos acreditados en Honduras para café y otros alimentos</i>	71
<i>Cuadro 19 Ensayos sensoriales, físicos y químicos y otros ensayos acreditados en honduras para café y otros alimentos</i>	75
<i>Cuadro 20 Resumen de los ensayos acreditados en alimentos de Honduras</i>	77
<i>Cuadro 21 Ensayos sugeridos para aguas</i>	86
<i>Cuadro 22 Componentes de la Norma ISO 9001:2015</i>	91
<i>Cuadro 23 Componentes o lineamientos de la norma ISO 14001:2005</i>	94
<i>Cuadro 24 Componentes o lineamientos de la norma OHSAS 18001:2007</i>	96
<i>Cuadro 25 Lineamientos o componentes de la Norma ISO 17025:2005</i>	98
<i>Cuadro 26 Guía de Correspondencia del SGI</i>	101
<i>Cuadro 27 Documentos del SGI</i>	108
<i>Cuadro 28 Cartera potencial de clientes</i>	111

<i>Cuadro 29 Descripción breve de perfiles de puestos</i>	<i>119</i>
<i>Cuadro 30 Charter.....</i>	<i>142</i>
<i>Cuadro 31 Contaminantes plaguicidas, metales pesados y parámetros de calidad del agua.....</i>	<i>147</i>
<i>Cuadro 32 Contaminantes en el café.....</i>	<i>153</i>

Abreviaciones

CDB: Convención sobre la Diversidad Biológica

CESCO: Centro de Estudios y Control de Contaminantes

CIPF: Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

CIPF: Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

CONACAFE: Consejo Nacional del Café

DIA: División de Inocuidad de Alimentos

ECA: Ente de Acreditación Costarricense

EMA: Organismo mexicano para la acreditación

FAO: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la

FHIA: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola

IHCAFE: Instituto Hondureño del Café

ILAC: Cooperación Internacional para la Acreditación

ISO: International Standardization Organization

ITC: Centro Internacional del Comercio

LAAZ: Laboratorio de Análisis de Alimentos

LABCA: Laboratorio de Control de Alimentos

LANAR: Laboratorio Nacional de Residuos

LMR: Límites Máximos Admisibles

OGA: Organismo Guatemalteco para la Acreditación

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment

OIC: Organismo Internacional del Café

OMC: Organización Mundial del Comercio

OMS: Organización Mundial de la Salud

OTA: Ocratoxina A

OTC: obstáculos técnicos al comercio

SAG: Secretaria de Agricultura y Ganadería

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

SGF: Sistema de Gestión Fitosanitario

S&SO Seguridad y Salud Ocupacional

Resumen ejecutivo

Honduras es un país agricultor donde su mayor producción se centra en el café produciendo en 2015 unos 986 millones de dólares, siendo Comayagua el departamento con mayor producción, exportándose en presentaciones de pergamino, verde o tostado, molido, líquido, insoluble y descafeinado, los principales mercados del productos son Alemania, Bélgica y Estados Unidos, países que tienen altas exigencia en materia de inocuidad y calidad alimentaria.

Honduras al ser parte de la Organización Mundial Comercio ha firmado convenios comerciales , en especial como integrante del Organismo Internacional del Café OIC que es el encargado a nivel mundial de regular y reglamentar las pautas para la exportación e importación en el mundo, así mismo el CONACAFE: (Consejo Nacional del Café y el IHCAFE (Instituto Hondureño del café) regulan estos aspectos comerciales a nivel nacional, y SENASA participa en el proceso de inscripción de exportadores del café.

La reglamentación fitosanitaria junto a otras leyes dan las pautas a seguir en el ámbito agrícola del país. Se cuenta con leyes que regulan el comercio y la entrada al país de sustancias prohibidas para la agricultura, pero se debe observar que son obsoletas en comparación a los requisitos por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) y por la Legislación Europea, esto hace que los productores se asesoren con personal extranjero.

El proceso del café es crítico en los pasos de lavado y almacenamiento que es donde hay mayor riesgo de contaminación. Los parámetros de calidad en los ensayos de laboratorio tanto para agua y el mismo café exigen muchos análisis, por lo que un laboratorio para ser competitivo y reconocido internacionalmente debe acreditarse bajo la norma ISO 17025:2005. Sin embargo los laboratorios

nacionales no poseen los ensayos que ocupa la industria del café, o al menos la validación de los métodos en caso de ofrecer el servicio.

Esta debilidad de la red de laboratorios nacionales constituye una oportunidad de mejoras. Ya que un laboratorio nacional de carácter oficial no tiene competencia técnica frente a los privados o con acuerdos administrativos. La ISO 17025:2005 es muy frágil si no compensa sus componentes con otras normas de gestión. Un Sistema de Gestión Integrado permite tener solidez y confianza en relaciones exteriores, a que integraría las normas ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, ISO 9001:2015 y la ISO/IEC 17025:2005

Se realizó un estudio descriptivo del tipo evaluativo donde se revisaron los certificados de acreditación de los laboratorios de Honduras con acreditación de la norma ISO 17025:2004. Se confirmó la falta de ensayos necesarios para los productores del café y del país por estos servicios logrando establecer las metodologías que se requieren para el comienzo del laboratorio y establecieron los criterios de calidad y la correspondencia de las normas de calidad que fueron integradas.

Se encontró que los ensayos para plaguicidas y ocratoxina A no están acreditados en Honduras, no hay una planificación exitosa de ensayos dentro del alcance de acreditación y se escogen en algunos casos ensayos de poca relevancia sin considerar las necesidades del mercado internacional, por los exportadores optan por contratar laboratorios extranjeros, como ser laboratorios en Estados Unidos.

Se integraron cuatro sistemas de gestión (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 17025) y se determinaron el procedimiento a usar en el Sistema de Gestión Integrado (SGI), lo que requiere de un mayor seguimiento. De lograr convertir la propuesta en proyecto, Honduras tendrá el primer laboratorio con un SGI.

Para la validación de métodos de ensayo se presenta un organigrama del Departamento de Verificación y Validación, el cual se encargará exclusivamente de este requisito. Al crear el SGI dentro de la gestión de tiempo se tendrá que ir trabajando desde el comienzo de la edificación, de ese modo una vez comprados los equipos e insumos, se tendrá que por lo menos tener listo de forma escrita el SGI, el cual se ira madurando con el período de prueba y las auditorías internas hasta conseguir la meta de la certificación y la acreditación de los métodos de ensayo.

Se recomienda como primer paso escribir el SGI y después de cierto tiempo de trabajo y de una serie de auditorías internas antes de cumplir el objetivo de certificación y acreditación de los métodos de ensayo más importantes como la detección de múltiples pesticidas, micotoxinas, calidad del agua y detección de contaminantes microbianos

Executive Summary

Honduras is a country with an agricultural vocation where its main production is focuses on coffee, producing in 2015 some 986 million dollars, being Comayagua the department with the highest production.

coffee is exported in parchment, green or roasted, ground, liquid, Insoluble and decaffeinated. The main product markets are Germany, Belgium and the United States, countries that have high demands on food safety and quality.

Honduras, as part of World Trade Organization, has signed different trade agreements, especially as a member of the International Coffee Organization (ICO), which is responsible to regulate and establish the export and import standards. CONACAFE: (The National Coffee Council and the IHCAFE (Honduran Coffee Institute) regulate these trade aspects at the national level, and SENASA participates in the process of registration of coffee exporters.

Phytosanitary regulations and other laws give the guidelines to follow in the agricultural field of the country. There are laws regulating the trade and entry into the country of banned substances for agriculture uses, but it should be noted that they are obsolete compared to the requirements by EPA and European Legislation, for that reason the producers need to consult with foreign personnel.

The coffee process is critical in the steps of washing and storage that is where there is greater risk of contamination. The quality parameters in the laboratory tests for both water and the same coffee require many analyzes, so a laboratory to

be competitive and internationally recognized must be accredited under ISO 17025: 2005. However, the national laboratories do not have the tests of the coffee industry, or at least validation of the methods in case of offering the service.

This weakness of the national laboratory network is an opportunity for improvement, since a national laboratory of official character does not have technical competence against the private ones or with administrative agreements.

ISO 17025: 2005 is very fragile if it does not compensate its components with other management standards. An Integrated Quality Management System (IQMS) allows for strength and confidence in external relations, which would integrate ISO 14001: 2004, OHSAS 18001: 2007, ISO 9001: 2015 and ISO / IEC 17025: 2005 standards.

A descriptive study of the evaluative type was carried out where the accreditation certificates of the Honduran laboratories with accreditation of ISO 17025: 2004 were evaluated. The lack of necessary tests for coffee producers and the emptying of the country for these services was confirmed, establishing the methodologies required for the beginning of the laboratory and establishing the quality criteria and the correspondence of the quality standards that were integrated

It was found that test for pesticides and ochratoxin A were not accredited in Honduras. There was no successful trial planning within the scope of accreditation and in some cases lightweight trials are selected and there are needs that are not covered, the option is to send samples to laboratories from other countries such as the United States.

As part of the results, four management systems (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 17025) were incorporated to an IQMS and the procedure to use

it was designed , which requires further monitoring. In order to convert the proposal into a project, Honduras will have the first laboratory with an IQMS.

For validation of test methods, an organization chart of the Verification and Validation Department is presented, which will be exclusively responsible for this requirement. When creating the IQMS within the time management will have to go to work from the beginning of the building of laboratory facilities, and them to buy the equipment and supplies.

It was recommended as the first step to write the IQMS and after a certain working time to carry out a set of internal audits until achieving the goal of certification and accreditation of the most important test methods, such as multiple analysis of pesticides, mycotoxins, water quality and the detection of microbial contaminations.

Antecedentes del Proyecto

Justificación del Proyecto

En la actualidad Honduras no cuenta con un Laboratorio de Ensayos acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 que tenga todos los ensayos dentro de su alcance de acreditación que son obligatorios para el cumplimiento de las medidas fitosanitarias para países exportadores en los mercados mundiales como ser Unión Europea en temas relacionados al café.

El Sistema de Gestión de los Laboratorios solo se limitan a cumplir la norma ISO/IEC 17025:2005 pero se olvidan en fortalecer muchos aspectos como la seguridad y la salud ocupacional, el medio ambiente y la misma calidad. La importancia de estos sistemas integrales es ofrecer servicios de alta calidad siendo organizaciones socialmente responsable con el medio ambiente y denota interés por la integridad mental y física de su personal.

Organizacionalmente estos laboratorios son débiles en la gestión del riesgo, caso ejemplo es el que ocurrió en el Laboratorio de Análisis de Residuos (LANAR) al acreditar un ensayo en 2013 que no tuvo demanda en los años posteriores. No existe una cultura a la evaluación de riesgos y mucho menos en proyectos.

En la actualidad el país cuenta con varios laboratorios de ensayo acreditados bajo esta norma, pero solo uno de ellos, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE.) tiene alcances obligatorios para el café, siendo los análisis sensoriales del café (catación), Determinación de Pérdida de Masa 105 °C en café verde y Determinación de Defectos y Materia Extraña en café verde los ensayos obligatorios para exportación que el país cuenta actualmente.

El resto de Laboratorios solo cuentan con algunos ensayos de metales pesados y microorganismos indicadores en aguas. Los análisis que están dentro

de alcance de acreditación son los únicos que cuentan con el reconocimiento internacional, los demás ensayos deberían por lo menos contar con una validación como dice la norma ISO/IEC17025:2005 en el numeral 5.4.5 (Validación de métodos) y demostrar con un informe de validación los parámetros estadísticos obligatorios según la naturaleza del método y demostrar la credibilidad y la confianza de sus servicios.

Los productores de café como otros productores agrícolas deben enviar sus muestras a varios laboratorios a la vez o enviarlas a un solo laboratorio a un laboratorio en el extranjero. Este es un factor de riesgo que puede retrasar un contenedor de café ya que deben esperar que todos los laboratorios emitan sus certificados por lo que muchos optan por enviarlos a laboratorios en el extranjero.. Es un Obstáculo Técnico del Comercio que en 2012 costo al país más de 400 US\$ millones en rechazos

Ningún laboratorio del país se preocupa por obtener otras certificaciones aparte de la ISO/IEC 17025:2005, no hay preocupación por la seguridad y la salud de los trabajadores, el medio ambiente y el eje central de la calidad misma están escuetos o ausentes en nuestros laboratorios. El dar un poco más, un extra para los clientes internos, también para los clientes externos y el mismo ambiente aún no forma parte de nuestra cultura. Esto causa que muchos analistas en los laboratorios lleguen a un momento que se sienten frustrados y se aventuran a buscar nuevas oportunidades, lo que hace que muchos laboratorios pierdan recursos

México por medio del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) y su red de Laboratorios logró gracias a la ley marco de Normalización y Metrología del 2009, logró que todos sus laboratorios de ensayo acrediten en su mayor parte los alcances de sus actividades, para ello crearon el laboratorio de validación de métodos en el que realizan todos los ensayos requeridos para la validación sin interrumpir los procesos diarios de los técnicos

analistas de sus laboratorios, tareas que los analistas de Honduras tienen que hacer de forma simultánea, provocando estrés en los analista lo que es una causa de interferencia en el análisis.

El propósito de este trabajo es demostrar la necesidad de un Laboratorio con Ensayos Acreditados con un nuevo y moderno Sistema de Gestión Integral Oficial para el sector del café para los ensayos de laboratorio requeridos para la exportación del producto, capaz de sostener las necesidades de los exportadores quienes optan por enviar sus muestras con Laboratorios AGK de Estados Unidos.

Objetivos del proyecto

Objetivo General

Elaborar una propuesta para establecer un Laboratorio Agrícola Oficial de ensayos integral bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 , que se integre con otros Sistemas de gestión para la emisión de certificados de análisis obligatorios para la exportación de café en la industria de alimentos hondureña.

Objetivos Específicos

1 Diagnosticar las ensayos obligatorios y urgentes para exportación de café en Honduras.

- Obtener información sobre los servicios de ensayo de los laboratorios con acreditación ISO 17205:2005 mediante los certificados correspondientes.
- Agrupar los diferentes tipos de ensayos y realizar un FODA a cada grupo orientado en la propuesta del laboratorio agrícola propuesto.
- Determinar los ensayos que requiere el laboratorio en propuesta acreditar y trabajar.

2 Crear una propuesta del Sistema de Gestión Integral Laboratorio Agrícola Oficial de ensayos bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración), ISO

9001:2015 (Calidad), ISO 14001:2004 (Medio Ambiente) y OHSAS 18001:2007 (Seguridad y Salud en el trabajo)

- Integrar las normas descritas en un Sistema de Gestión Integral
- Citar los documentos y registros necesarios
- Crear el organigrama del laboratorio

3 Establecer una serie de recomendaciones para lograr la acreditación de los ensayos de análisis identificados como prioritarios en la demanda del sector cafetalero para la exportación.

- Enlistar a los potenciales clientes exportadores del país
- Análisis de la información de los objetivos específicos 1 y 2
- Mencionar las actividades para la apertura del laboratorio

Marco Conceptual

El café en Honduras

El café es una bebida que se obtiene de los frutos y semillas de la planta de café o cafeto (*Coffea arabica L.*). Tiene características de ser estimulante por contenido de cafeína. Es un producto agrícola muy popular y de alto nivel de comercialización a nivel mundial. El café se relaciona a la historia y a la economía de muchos países por más de un siglo. (Galindo, 2011)

Honduras cuenta con la cantidad de 303 mil hectáreas de tierra dedicadas al cultivo de café y que son atendidas por más de 120 mil familias de campesinos, de los cuales el 95% son pequeños productores, contribuyendo a la generación de un millón de empleos directos e indirectos en 16 de los 18 departamentos del país. En el cuadro 2 se muestra que este producto aporta a la economía del país del 35% a 37 % del Producto Interno Bruto Agrícola, lo que equivale del 6% al 8% del Producto Interno Bruto Nacional, con un valor que fluctúa de 1000 a 1400 millones de dólares por cosecha,(Honduras Tip, 2016).

El siguiente cuadro muestra la producción detallada por departamento de café del país, solo Islas de la Bahía y Gracias a Dios no producen café.

Cuadro 1 Producción de café 2015-2016

Productividad de la cosecha 2015-2016					
Departamento	Cantidad de Productores	Área de producción del café en m2	Producción QQ oro	Productividad QQ x m2	%
Comayagua	12,825	53,760.57	1,352,623.82	25.16	19.04
El Paraíso	15,236	60,137.08	1,100,211.00	18.3	15.48
Copán	7,195	35,462.61	856,149.00	24.14	12.05
Lempira	11,600	32,681.60	823,430.74	25.2	11.59
Santa Bárbara	13,778	42,757.80	783,808.15	18.33	11.03
Ocatepeque	5,921	23,545.46	538,195.92	22.86	7.57
Intibucá	4,998	15,587.42	379,071.07	24.32	5.34
La Paz	7,282	20,431.53	373,369.76	18.27	5.25
Olancho	5,991	13,804.33	299,053.71	21.66	4.21
Yoro	4,731	11,685.41	277,216.43	23.73	3.9
Francisco Morazán	3,494	9,182.78	194,564.81	21.19	2.74
Cortés	1,966	5,865.97	110,689.97	18.87	1.56
Atlántida	245	543.8	8,392.83	15.43	0.12
Colón	132	315	6,919.03	21.97	0.1
Choluteca	77	209.75	1,647.67	7.86	0.02
TOTAL	95,471	290,508.50	4652,509.09	285.32	100

Fuente: (IHCAFE, 2016) (Honduras Tip, 2016)

Se considera que el departamento Comayagua como el centro cafetalero hondureño, que fue creado el 28 de Junio de 1825 por el primer jefe de Estado de Honduras, Don Dionisio de Herrera. El departamento de poseer una extensión territorial de 5,124 Km² y su población hasta el año 2012 era de 464, 110 habitantes. Su territorio está dividido en 21 municipios, 283 aldeas y 1679 caseríos. (Xplorhonduras, 2014).

Sus límites son al norte, los departamentos de Santa Bárbara, Yoro y Cortés; al Sur, los departamentos de La Paz, Francisco Morazán; al este, departamento de Francisco Morazán y al oeste, departamento de Intibucá. Su principales ríos son Río Humuya, en parte sirve de límite con La Paz, recibe muchos afluentes, los

principales son: Río Rancho Quemado, Maloa, Lamaní, San José, Palmerola, Chiquito, Potrero, Cacaguapa, Churune, El Grande, Castillo, Saque, Colorado y Sulaco. (Mario Secoff, 2002)

Esta ventaja geográfica, hacen que Comayagua sea punto medio de referencia para los departamentos que le rodean, tal como se puede observar en la Figura 1.



Figura 1 Mapa de Comayagua

(Espaciohonduras.net, 2017)

En el siguiente cuadro, El Banco Central de Honduras se resume la publicación del Banco Central de su reporte Honduras en cifras que el café seguido del banano son las producciones que más divisas generaron al país en exportaciones a Estados Unidos,

Cuadro 2 Exportaciones FOB a Estados Unidos en millones de dólares.

	2013	2014	2015
Café	749.5	838.5	986
Banano	490.1	456	505.5
Aceite de palma	286.4	309.6	242.5
Piñas	90.1	88.1	86.8
Legumbres y hortalizas	97	88.1	97.5
Preparación de frutas y hortalizas	41.1	69.6	62.5
Azúcar	66.6	74.3	61.1
Melones y Sandías	58.8	64.9	56.8
Total	3892.6	1989.1	2098.7

Fuente: (Banco Central de Honduras, 2016)

El cultivo de café debe regirse de las Buenas Prácticas de Agrícolas (BPA) de Manufactura (BPM) y de Comercialización (BPC). El aseguramiento de la calidad debe verse implicado desde la preparación de la tierra hasta el proceso de empaque y comercialización. Es necesario contar con un sistema de gestión de calidad que documente cada etapa del proceso de siembra, cosecha y producción en general. El uso de tecnologías modernas es recomendable para obtener productos de calidad. (Quintero, 2006)

Es de gran importancia conocer los procesos que generen desechos orgánicos e inorgánicos. Los procesos deben planificarse de tal manera que se reduzca a generación de estos. Se debe considerar y tener muy claro que el uso apropiado de los diferentes fertilizantes y plaguicidas en correspondencia con un Sistema de Gestión Fitosanitario (SGF) de carácter preventivo, que incluya evitar la compra de sustancias prohibidas, la correcta dosificación y el manejo apropiado de los plaguicidas. Por otra parte dentro del procesamiento postcosecha del café, se debe tener un cuidado y una vigilancia permanente del agua utilizada en el riego

y el lavado de los granos, para prevenir riesgo de contaminación del producto, en materia de almacenamiento es importante mantener bajo control factores como humedad, plagas y temperatura de las bodegas. (F. Xole y X. Flotats, 2004)

En la siguiente Figura se puede observar en forma de diagrama todo el proceso del cultivo del café

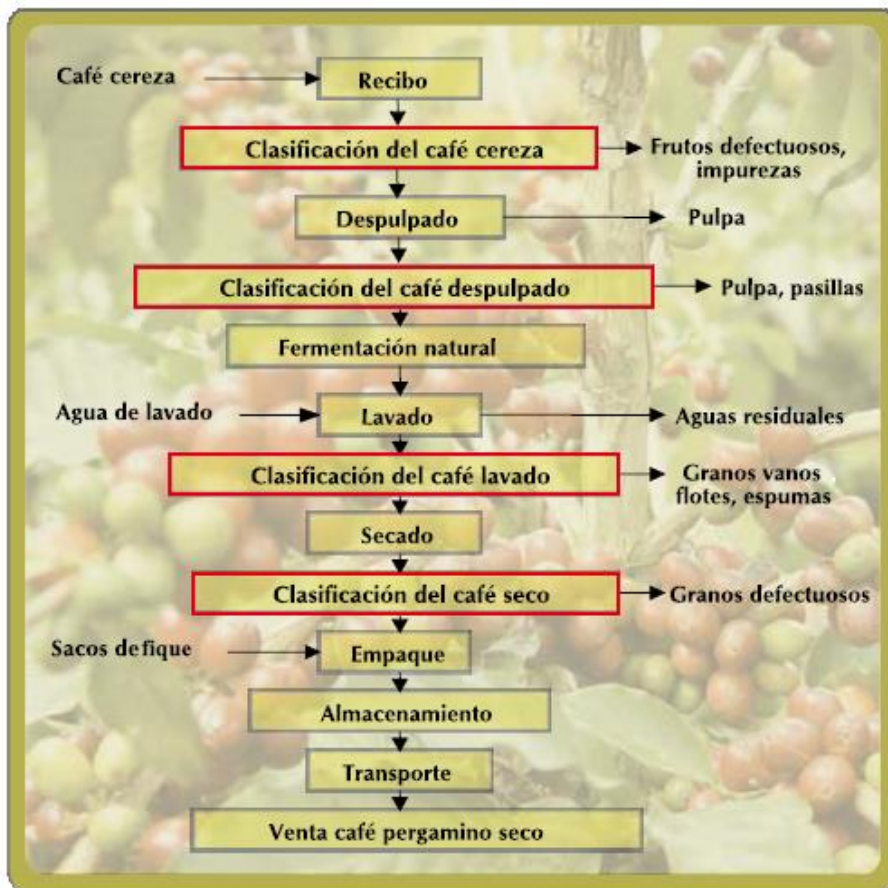


Figura 2 Proceso de cosecha del café

(Quintero, 2006)

El IHCAFE en su informe de Producción 2015-2016 indica que los principales mercados de exportación son Alemania, Bélgica y Estados

Unidos(Cuadro 3). Algo llamativo es que para el 2016 el precio del café bajo a 125 dólares por saco de 46 kg (un quintal) mientras que en el periodo 2014-2015 , el precio por quintal fue de 155 dólares americanos (Instituto Hondureño del Café, 2016)

A continuación los principales compradores del café hondureño:

Cuadro 3 Principales destinos del café hondureño

Principales compradores del café hondureño		
Destino	Quintales	%
Alemania	136,393.38	34.45
Bélgica	68,842.98	17.39
Estados Unidos	59,638.75	15.06
México	18,150.00	4.58
Francia	13,687.50	3.46
Reino Unido	13,612.50	3.44
India	13,200.00	3.33
Vietnam	12,825	3.24
Italia	11,314.50	2.86
España	8,962.50	2.26
Subtotal	356,627.11	90.08
Otros	39,282.33	9.92
Total	395,909.44	100

Fuente: Banco Central de Honduras, 2017

Honduras en general posee un comportamiento creciente en sus exportaciones de café, siendo el periodo de cosecha del 2012-2013 obteniendo un baja de -1,478,916.31 de dólares americanos en relación al año anterior lo que significó una baja del 20.71% en relación a la cosecha del 2011-2012.

En el siguiente cuadro se pueden observar las cosechas históricas de Honduras desde 1998.

Cuadro 4 Fluctuaciones en el volumen y valor de las exportaciones históricas del café

Cosechas registradas del café en Honduras					
Cosecha	Quintales	Valor US\$	Precio promedio	Diferencias Volumen	
98-99	2,720,246.00	269,852,609.60	99.2		
99-00	3,726,386.74	345,196,390.34	92.64	1,006,139.94	36.99%
00-01	3,221,354.80	167,634,006.64	52.04	-505,031.94	-13.55%
01-02	3,413,506.60	174,758,751.17	51.2	192,151.80	5.96%
02-03	3,179,735.13	184,353,939.09	57.98	-233,771.47	-6.85%
03-04	3,643,981.48	245,786,107.66	67.45	464,236.35	14.60%
04-05	3,126,830.41	326,274,898.87	104.35	-514,141.07	-14.19%
05-06	3,818,360.82	402,163,378.50	105.32	691,530.41	22.12%
06-07	4,194,522.91	469,923,368.43	112.03	376,162.09	9.85%
07-08	4,427,990.70	549,426,045.89	134.24	233,467.78	5.57%
08-09	3,940,278.97	463,946,522.85	117.74	-487,711.78	-11.01%
09-10	4,122,888.32	605,522,117.78	146.87	182,609.19	4.63%
10-11	5,042,6011.51	1,238,939,198.73	245.69	919,723.19	22.31%
11-12	7,139,810.39	1,439,077,929.72	201.56	2,097,198.88	41.59%
12-13	5,660,894.07	795,176,202.71	140.47	-1478,916.31	-20.71%
13-14	5,446,757.07	792,111,554.91	145.43	-214,137.04	-3.78%
14-15	6,547,920.08	1,015,205,651.61	155.01	1,101,163.05	20.22%
15-16	6,704,359.55	842,077,826.54	125.6	156,439.47	2.39%

Fuente: (IHCAFE, 2016)

Las especies cultivadas de café de importancia económica son la *Coffea arabica* que representa el 70% de la producción mundial y la *Coffea canephora* que representa el 30% de la producción. En Honduras se produce únicamente *Coffea arabica* que se localiza en zonas montañosas del país, a una altura que

fluctúa entre los 800 y 1500 metros sobre el nivel del mar. Entre las variedades de la especie *C. arabica* más cultivadas en el país se encuentran : “Typica, *Bourbon*, *Caturra*, *Pacas*, *Villa Sarchí*, *Catuaí*, *Ihcafe-90* y *Lempira*”. Además existen nuevas selecciones o variedades con resistencia a enfermedades y plagas (Santacreo , 2001)

Normativas referentes al café

Reglamento para la comercialización del café de 2005 menciona los organismos reguladores de Comercio del café que se rige Honduras:

“1, OIC: (c), Organismo Internacional del Café: como parte del Sistema de las Naciones Unidas, es responsable de regular y reglamentar la política cafetalera que emite a través del Consejo Internacional del Café y la Junta Ejecutiva a todos los países miembros exportadores e importadores;”

2. “CONACAFE (Consejo Nacional del Café): Organismo del Estado, responsable de la formulación, aprobación y evaluación de la política cafetalera del país”;

3. “IHCAFE (Instituto Hondureño del café): Organismo privado, sin fines de lucro, responsable de ejecutar la política Cafetalera del país establecida por el CONACAFE; de conformidad con las atribuciones de su Ley Orgánica y sus Reglamentos ” (Consejo Nacional del Café, 2005)

Honduras tiene la obligación de cumplir los convenios adquiridos de la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), la Organización Mundial del Comercio (OMC), Organización Mundial de Salud Animal antes Oficina Internacional de Epizootias (OIE), Codex Alimentarius y la Convención

Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), y el Organismo Mundial del Café (OIC) siendo importante notar que Honduras es miembro o suscriptor de todos ellos. (German Pérez Destephen, 2012).

La Ley Fitozoosanitaria modificada del 2005, de la cual se cita:

“ARTÍCULO 1.- *La presente Ley tiene por objeto velar por la protección de la salud de las personas, animales y para preservar los vegetales, así como la conservación e inocuidad de sus productos y subproductos contra la acción perjudicial de las plagas y enfermedades de importancia económica y cuarentenaria.”*

De los cuales cabe mencionar que el café es tema de interés nacional.

Del **ARTÍCULO 9** cabe menciona las responsabilidades del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), entre las que cabe mencionar:

1. *“El diagnóstico y la vigilancia epidemiológica de las plagas y enfermedades*
2. *La inspección higiénico-sanitaria en el procesamiento de los productos El control cuarentenario de las importaciones, exportaciones y tránsito de vegetales, animales, productos y subproductos de origen vegetal y animal*
3. *La adopción, normalización y aplicación de las medidas sanitarias, fitosanitarias y de inocuidad de alimentos para el comercio nacional regional e internacional de vegetales, animales, sus productos, subproductos e insumos agropecuarios*
4. *La suscripción de acuerdos a convenios con países productores y procesadoras de plantas, animales, productos y subproductos destinados al mercado hondureño*

5. *Certificar productos para importación y exportación*".

Es gracias a la División de Inocuidad de Alimentos (DIA), dependencia del SENASA que se lleva a cabo el cumplimiento del Artículo citado.

ARTÍCULO 13.- *“La Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG), a través del SENASA además de sus laboratorios oficiales de referencia en sanidad vegetal, puede delegar, acreditar, a otros laboratorios públicos y privados, los cuales quedan bajo su coordinación y supervisión, con formando entre si la red de laboratorios nacionales en el área de:*

- 1) *Diagnóstico fitosanitario en plagas y enfermedades;*
- 2) *Control de calidad de productos químicos, biológicos afines para uso agropecuario;*
- 3) *Control de sustancias, sus residuos y contaminantes biológicos, físicos y químicos;*
- 4) *Biología y de producción de organismos benéficos para uso agrícola;*
y,
- 5) *Cualquier otro que se requiera en el campo fitosanitario.”*

El país no cuenta con una normativa nacional para frutas, vegetales y hortalizas, apenas en 2017 se dará comienzo al Programa de residuos. No hay reglamentos ni normativas nacionales para los granos. Honduras en su informe presentado en la Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe en 2005 publicó el marco jurídico de soporta la actividad. (Cuadro 4)

A continuación en el siguiente cuadro se abordan las leyes Fitosanitarias existentes en Honduras:

Leyes Fitosanitarias de Honduras

En el siguiente cuadro se describen las leyes fitosanitarias de Honduras

Cuadro 5 Marco jurídico de las leyes fundamentales y normativas fitosanitarias

Fuente: (Honduras, 2005)

Leyes fitosanitarias de Honduras			
Acuerdo	Ley	Fecha de emisión	Resumen
No. 002-98.	Reglamento de diagnóstico, vigilancia y campañas fitosanitarias	27 de enero de 1998.	Promover el incremento de la producción agrícola, proveer servicios de diagnóstico, coordinación de campañas fitosanitarias, atender las necesidades alimentarias del país, divulgación de la información fitosanitaria
Acuerdo No. 642-98.	Reglamento sobre el registro, uso y control de plaguicidas y sustancias afines	Enero de 1999	Dar todas las disposiciones implicadas en las actividades administrativas, técnicas y legales en materia de registro de productos, importaciones y exportación, y mercado.
Acuerdo No. 1465-98.		7 de agosto de 1998	Eliminar las amonestaciones por escrito y las multas.
Acuerdo No. 1570-98.	Reglamento de bioseguridad con énfasis en plantas transgénicas	Noviembre 1998	Regulación del uso de organismos modificados genéticamente.
Acuerdo No. 003-99.	Reglamento de tasas por servicios de sanidad vegetal	11 de enero de 1999	Precios por los servicios del SENASA
Acuerdo 002-02.	Reglamento sobre el registro, uso y control de fertilizantes y materias primas	7 de enero de 2002;	Disposiciones técnicas, administrativas y legales enmarcadas en la Ley Fito-Zoosanitaria en relación a transporte
Acuerdo No. 215-02.		8 de abril de 2002	Modificaciones al Reglamento de Tasas por Servicios de Sanidad Vegetal.

Acuerdo No. 103-02.		28 de febrero de 2002	El objetivo del Acuerdo fue reconocer y validar como propios los Límites Máximos Admisibles (LMR) de plaguicidas en alimentos, análisis realizados en los laboratorios de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO), Laboratorio Nacional de Residuos (LANAR) y el Laboratorio Agrobiotek
Acuerdo No. 657-02.		22 de julio de 2002	Municipios de Yoro y Colón como zonas Libre de Mosca del Mediterráneo
Acuerdo No. 146-03.	Reglamento para la agricultura orgánica	7 de marzo de 2003;	Regular la producción, prevenir el engaño, establecer mecanismos de protección
Acuerdo No. 521-03.		2 de junio de 2003	Secretaría de Estado en los Despachos de Agricultura y Ganadería, el cual forma parte del Sistema Nacional de Normalización Técnica
Acuerdo No. 632-03.	Reglamento para la inspección e inocuidad de frutas, vegetales frescos y procesados	21 de julio de 2003	procedimientos de inspección higiénico sanitarios en los campos donde se producen, los medios por donde se transportan y los establecimientos donde se comercializan las frutas, vegetales frescos y procesados
Acuerdo No. 824-03.		8 de septiembre del 2003	Análisis de Riesgo al momento de su ingreso al país a todo producto que no haya entrado al país
Acuerdo No. 936-03.		11 de noviembre de 2002	Desarrollo de las actividades del "Plan de información sobre la aplicación de la ley contra el bioterrorismo o la ley"
Acuerdo No. 389-04		22 de abril de 2004	Inspección a los productos frutícolas provenientes de las zonas que no están bajo control fitosanitario
Acuerdo No. 486-2004		26 de mayo de 2004	ADDENDUM No. 1 AL Convenio de Cooperación Técnica para la Administración de los Servicios de Cuarentena Agropecuaria.
Acuerdo No. 651-04.		18 de agosto de 2004	Creación del Comité Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, bajo la Presidencia permanente de la SAG.
Acuerdo 665-01.		16 de julio de 2001	Otorga a la Sub-Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de establecer mecanismos de inspección y aseguramiento del cumplimiento de

			buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura, sistemas de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) u otros equivalentes
--	--	--	---

Inocuidad de los alimentos

La inocuidad de los alimentos es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. (CCA , 2003), este concepto en la actualidad se extiende a los piensos y suplementos nutricionales utilizados en la alimentación animal.

La Funcionaria de categoría superior a cargo de las normas alimentarias, Noriko Iseki en 2007 mencionó la importancia de la gestión del riesgo es crucial para la inocuidad de los alimentos, al señalar que:

“i) Deberá haber una separación funcional entre la evaluación del riesgo y la gestión del riesgo, a fin de asegurar la integridad científica de la evaluación del riesgo, para evitar que haya confusión acerca de las funciones que habrán de desempeñar los evaluadores del riesgo y los gestores del riesgo y reducir los conflictos de intereses;

ii) No obstante, se reconoce que el análisis del riesgo es un proceso interactivo y que es esencial la interacción entre los gestores del riesgo y los evaluadores del riesgo para la aplicación práctica.”

Bajo este contexto del riesgo, es sabido por los expertos en inocuidad alimentaria que todo éxito de cualquier proceso que forme parte de la cadena alimentaria, la buena gestión de los riesgos garantiza el éxito final del producto.

Requisitos fitosanitarios para exportar café

Las pérdidas de alimentos causadas por plagas a nivel están cerca de 1 mil millones de toneladas, correspondiente a una reducción de 20 a 30% en la producción. Los pesticidas se han convertido en un aliado estratégico para el cultivo de productos agrícolas desde su creación, ayudando al combate de plagas, pero por otro lado tienen inconvenientes como contaminar el suelo, las aguas y los mismos alimentos que se supone deben proteger. (Prestes, Friggi, Adaime, & Zanella, 2009)

Para exportar hay que garantizar que los productos agrícolas sean inocuos para el consumo humano. Se debe seguir un trámite tedioso y largo que consta de 42 pasos de los cuales solo dos se necesitan de laboratorios de ensayo para cumplir los requisitos. Son el paso 10 Presentar "*Solicitud de Registro del Establecimiento*" y el paso 28 "*Consultar estatus sanitario actual del país destino*". El décimo requisito solamente exige ensayos microbiológicos en aguas (*E. coli*, *Coliformes totales y fecales* y *Recuento de Enterococos fecales*), y análisis fisicoquímicos en aguas. El requisito 28 requiere revisar los requisitos fitosanitarios del país destino. (Programa de Regulaciones Honduras, 2016).

Las exigencias fitosanitarias difieren en rigurosidad dependiendo del mercado destino, siendo por muchos el mercado de la Unión Europea el más estricto en regulaciones fitosanitarias. (Manuel Soares, 2016)

Agua potable o de lavado del café

El uso de agua es importante para cualquier plantación agrícola y el café no es la excepción. Se deben cumplir los análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua y estar aceptables en todos sus parámetros.

El agua usada en el riego y en el lavado debe cumplir con todos sus parámetros de calidad. Estos parámetros varían de país a país. En Honduras los parámetros de calidad del agua se establecieron en 1995. El cumplimiento de la Norma Técnica para Agua Potable es un requisito obligatorio para que las plantas puedan ser reconocidas y certificadas por el SENASA. Esta norma establece los parámetros de agua considerando aspectos bacterianos, organolépticos, fisicoquímicos y residuos de plaguicidas. (Norma Técnica para la calidad de Agua Potable, 1995)

La Legislación Europea Directiva 98/83/CE rige la calidad del agua en los países miembros de la Unión Europea. Se contemplan los requisitos físico-químicos, Límites máximos admisibles de contaminantes y plaguicidas. (Directiva (UE) 2015/1787, modificación de los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, 2015). En el anexo XX se muestran todos los contaminantes y criterios de calidad del agua.

Residuos Químicos y biológicos

En febrero del 2013 la Organización Internacional del Café publicó el listado de todos los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas (LMR) para café aprobados en los principales mercados consumidores de café. La UE tiene 471 sustancias plaguicidas registrados y Japón tiene cerca de 400, siendo estos dos los mercados más exigentes y duros para poder exportar. Algunos de ellos están prohibidos y la mayoría simplemente se tiene que respetar el límite máximo admisible (MLR database, Organización Internacional del Café, 2016).

En la siguiente tabla se muestra un listado que recopila todas las sustancias prohibidas por Unión Europea, Estados Unidos y OMS

El Honduras ha prohibido el uso de 15 sustancias químicas en general como puede verse en el siguiente cuadro.

Los contaminantes de carácter prohibidos y demás contaminantes con su respectivo límite de aceptación para Europa y Estados Unidos están en letra negrita en el cuadro 31 en la sección de anexos.

Cuadro 6 Plaguicidas prohibidos en Honduras

Générico	Resolución	Fecha
Ácido 2,4,5 Tricolorofenoxiacético (2, 4, 5, T)	09-91	09/05/1991
Aldrin	09-91	09/05/1991
Amitrole	09-91	09/05/1991
Hexaclorociclohexano	09-91	09/05/1991
Compuestos a base de mercurio	09-91	09/05/1991
Dieldrin	09-91	09/05/1991
Dinoseb y sales de sinoseb	09-91	09/05/1991
Endosulfan	CPNSV-014-88	08/08/1988
Etil paration	09-91	09/05/1991
Heptacloro	09-91	09/05/1991

Lindano	09-91	09/05/1991
Compuestos a base de plomo	09-91	09/05/1991
Declorano, dodecacloro, mirex	09-91	09/05/1991
Terbutilazina	09-91	09/05/1991
Toxafeno	004.98	04/05/1998

Fuente: (Granados, 2005)

En materia de análisis microbiológicos del café, se ha priorizado a nivel mundial la detección de *Listeria monocytogenes*, y *Penicilium* y *Aspergillus* estos dos últimos son géneros de hongos que son una amenaza seria para los caficultores ya que producen la Ocratoxina A y Aflatoxinas totales (G1, G2 y G3) (N-[[[(3R)-5- cloro-8- hidroxil-3- metil - 1-oxo -3,4 - dihidro-1H-isocromen-7-il] carbonil]-L-fenilalanina) (OTA por sus siglas en inglés), por lo que las actividades de almacenamiento y transporte son importantes puntos críticos que deben vigilarse , ya que los niveles mínimos aceptables para Ocratoxina son de 10µg/Kg en café soluble o instantáneo y de 5 µg/Kg café tostado en grano y café tostado molido (Noriko Iseki, 2007; Nodarse, 2016).

La OTA (Figura 3) es considerada por la OMS como un cancerígeno para humanos, y es causal de nefropatía endémica de los Balcanes. Se ha encontrada con frecuencia en maíz, trigo, avena, frijoles, nueces, cacahuets, arroz, cebada, sorgo, semillas de algodón, granos de café, cacao y especias. (Hackbart, Prietto, Primel, Garda-Bufferon, & Badiale-Furlong, 2012)

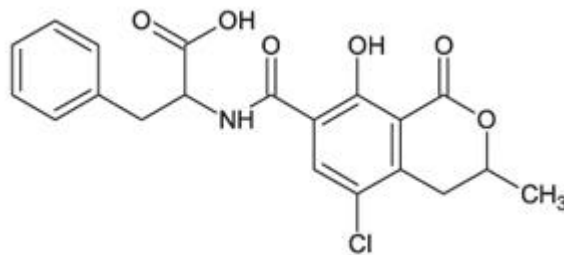


Figura 3 Estructura química de la ocratoxina A

(Hackbart et al., 2012)

Requisitos de Reconocimiento Internacional

No se debe confundir certificación con acreditación, el primero solo es evidencia de cumplimiento de un sistema de gestión específico y el segundo es competencia técnica evidenciada. La acreditación de un método de ensayo es la evidencia de la competencia técnica de un método de ensayo y es la herramienta del reconocimiento internacional.

En este sentido, se considera que :

“Para la acreditación de los laboratorios oficiales, seguirá una condición obligatoria con arreglo a la norma ISO/IEC 17025/2005 relativa a los «Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración»

A este respecto, se aclarará que el ámbito de aplicación de la acreditación incluirá todos los métodos utilizados por el laboratorio para análisis, prueba o diagnóstico cuando actúe como laboratorio oficial”

“La acreditación es la herramienta establecida a escala internacional para generar confianza sobre la actuación de un tipo de organizaciones muy

determinado que se denominan de manera general Organismos de Evaluación de la Conformidad”

“La acreditación es fundamental para el correcto funcionamiento de un mercado transparente y orientado a la calidad en Europa”

“Es fundamental para las autoridades públicas, tanto nacionales como europeas, a fin de obtener un grado suficiente de confianza en los certificados y ensayos expendidos en cualquier lugar de Europa, y así, facilitar la libre circulación de productos en todo el Espacio Económico Europeo (EEE)”

*“Es fundamental para los propios organismos de evaluación de conformidad (que opere tanto en el sector regulado como en el no regulado), para que puedan **demostrar de modo independiente su competencia técnica** y para garantizar una competencia transparente y orientada a la calidad entre los mismos” (Soares, 2016)*

Bajo este contexto no se acepta ni reconoce un producto que no haya sido en puesta evidencia objetiva y confiable sobre el cumplimiento de los límites máximos admisibles de las diferentes sustancias de interés para la salud humana. Ni se confiara en aquellos productos que no muestren certificados de ensayos debidamente acreditados, por lo que se procederá a su rechazo.

La modificación del 2015 de los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE señala que los laboratorios que aplican las especificaciones para el análisis de los parámetros establecidos deben trabajar de acuerdo con procedimientos aprobados a nivel internacional o normas de funcionamiento basadas en criterios y emplear métodos de análisis que, en la medida de lo posible, hayan sido validados. (Directiva (UE) 2015/1787, modificación de los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, 2015) (Directiva de la Comisión Europea, 2015)

En la actualidad los laboratorios oficiales de algunos países optan por poseer sistemas de calidad integrados en más de una norma, por ejemplo el SENASICA de México logró que sus laboratorios oficiales estén certificados con la norma ISO 9000:2008, ISO 14000:2004 y la ISO 17025:2005 , estableciendo un perfil de calidad muy superior, en comparación con los laboratorios del resto de la región centroamericana . (González, 2015)

La calidad total es un tema de suma importancia para muchas compañías y empresas de manufactura y servicios que operan a nivel mundial. Dada la alta competitividad en los distintos mercados, aquellos que ofrezcan una calidad por encima a sus competidores serán los que tendrán dominio en sus respectivos mercados. (MacArthur, 2011)

Laboratorios Nacionales

Honduras cuenta con la red de Laboratorios Oficiales bajo la dirección del SENASA entre los que se destacan:

1. Residuos (Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos, LANAR)
2. Bromatología (Laboratorio de Calidad San José)
3. Vegetal
4. Semillas (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria Dicta)
5. Instituto de Investigaciones Médico Veterinario
6. Patología y Acuática
7. Genética

Una investigación del Centro Internacional del Comercio (ITC) mostró que el 80% de los problemas que afrontan los exportadores obedece a los obstáculos técnicos al comercio (OTC) y las medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF). Además

de cumplir con los requisitos de los mercados de destino, los exportadores tienen que demostrar una conformidad aceptable a compradores y organismos reguladores. Lamentablemente, en muchos países en desarrollo no existen organismos de evaluación de la conformidad acreditados, por lo cual, las empresas tienen que soportar el costo de recurrir a organismos de otros países (Centro Internacional del Comercio, 2010)

Los organismos de acreditación en todo el mundo, que han sido evaluados por sus pares como competentes, firman acuerdos que mejoran la aceptación de productos y servicios a través de las fronteras nacionales, creando así un marco para apoyar el comercio internacional mediante la eliminación de barreras técnicas. El propósito último de la Cooperación Internacional para la Acreditación (ILAC) es el reconocimiento de los resultados obtenidos por los laboratorios acreditados por la industria y los funcionarios y la confianza en productos certificados, protocolos de prueba y las actividades de los organismos acreditados en la evaluación de la conformidad (Centro Internacional del Comercio, 2011).

Antes de la creación y consolidación del Organismo Hondureño para la Acreditación (OHA) en 2014. En el país se SENASA solo reconocía de carácter oficial las entidades que se mencionan a continuación:

Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos (LANAR), otorgamiento dado por el Ente de Acreditación Costarricense (ECA) el 9 de Junio del 2010 con apenas un alcance dentro de la acreditación (Ministerio de Ciencias, Tecnología y Telecomunicaciones, 2010).

Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ) de la Escuela Agrícola de El Zamorano se acredita bajo el Organismo Guatemalteco para la Acreditación (OGA) (Universidad Agrícola El Zamorano, 2014), siendo el 12 de Marzo del 2015 reconocido por el SENASA (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2015).

Agrobiotek acreditado el 27 de Julio del 2010, Laboratorio de Control de Alimentos (LABCA) acreditado el 15 de Junio del 2010, Los Laboratorios Agroindustriales de Centroamérica 10 de Noviembre del 2009, Laboratorio Fisicoquímico de la Tabacalera Hondureña acreditado el 09 de Diciembre del 2008, Central de ingenieros CISA acreditado el 14 de Mayo del 2013 por el ECA. Agrobiotek es reconocido por SENASA.

Hasta la fecha ninguno de estos laboratorios cuenta con otro tipo de certificaciones, se sobreentiende ya que la misma Norma ISO/IEC 17025:2005 dice que al cumplirse esta, se cumplen con los requisitos de la ISO 9001:2000, pero está tuvo tres revisiones posteriores por lo que la actual es la ISO 9001:2015.

Por otra parte, ningún laboratorio de Honduras está certificado con otra norma ISO u otra norma de calidad en conjunto con la norma ISO 17025:2005, mientras que en materia ambiental solo cuentan con un permiso renovable del Centro de Estudios y Control de Contaminantes (SESCO).

En lo referido a Seguridad Ocupacional, un certificado de seguridad emitido por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Honduras, el cual se obtiene con la aprobación de todo el personal de un curso teórico práctico y una visita a las instalaciones para finalmente cumplir con todas las especificaciones señaladas por ellos. (Benemérito Cuerpo de Bomberos de Honduras, 2013).

Sistemas de Gestión

Sistema de Calidad ISO 9001:2015

“La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño

global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible”
(ICONTEC, 2016)

Esta norma es un poderoso aliado para cualquier organización, ya sea pública o privada y de cualquier rubro. Posee los lineamientos necesarios y ajustables a cualquier tipo de empresa. Está diseñada a incrementar la calidad de la organización a través de la planeación, ejecución, control y la mejora continua de los diferentes procesos con el objetivo de satisfacer a los clientes y cumplir normativas internacionales de calidad. (UVICO, México,2008)

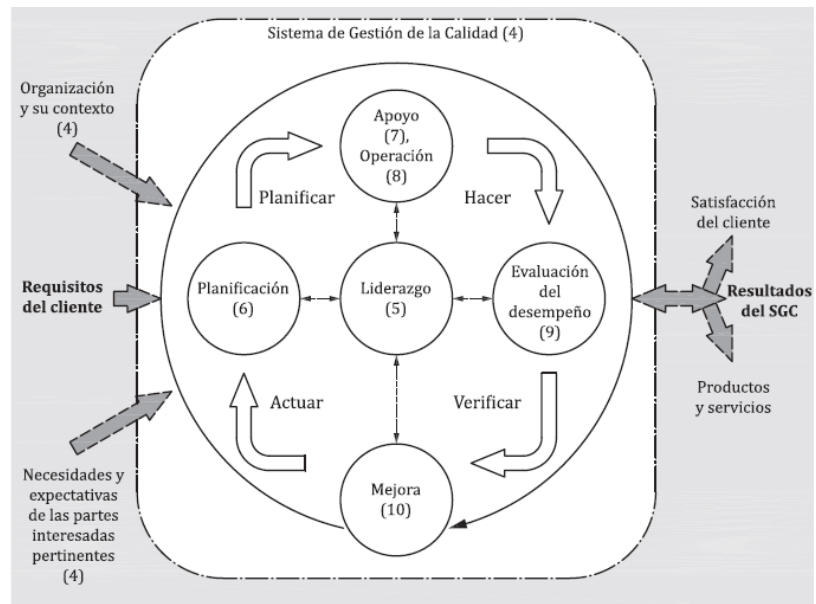
Este Sistema de Calidad trabaja con el ciclo PHVA el cual brevemente se describe como:

Planificar: *establecer los objetivos del Sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.*

Hacer: *implementar lo planificado*

Verificar: *realizar el seguimiento y (cuando se aplicable) la medición de los proceso y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre resultados*

Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño.



Los números entre paréntesis hacen referencia a los capítulos de esta Norma Internacional.

Figura 4 Relación entre los componentes de la norma ISO 9001
(Icontec, 2016)

Sus beneficios son:

- Involucra a todo el personal.
- Estandariza y controla los procesos de generación de servicios.
- Desarrolla una cultura de Calidad y de medición de procesos.
- Mejora la organización y dirección del trabajo diario.
- Brinda mayor comunicación y coordinación entre las áreas involucradas para el cumplimiento de objetivos.
- Incrementa la productividad.

- Una Figura de organización vanguardista e innovadora.
- Ventaja sobre competidores.
- Incremento de la satisfacción del cliente y la Calidad de los productos y servicios.
- Genera garantía de confianza a los clientes.
- Mejora el control de proveedores. Esto ayuda a prevenir incluso estafas y entrada de producto de mala calidad o procedencia.

Los Principios de esta norma están orientados en la satisfacción total del cliente, en conocer sus necesidades y exigencias, en la mejora continua de los procesos, en la participación completa del personal y generar un sentido de pertenencia.

A manera de resumen en el cuadro se presentan los Principios de la Norma ISO 9001:2015 adoptados en Colombia.

Cuadro 7 Principios del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015

Principios del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015	
Enfoque	Descripción
Cliente	Enfoque al cliente La norma ISO indica que “Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer sus

Fuente: (ICONTEC, 2016)

	requisitos y esforzarse en exceder las expectativas de los mismos.”
<p>Lic</p> <p>Pa</p> <p>pe</p> <p>En</p> <p>pr</p> <p>En</p> <p>pa</p> <p>Me</p>	<p>“Las decisiones se basan en la unidad de propósito y la orientación de</p> <p>Planeación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación Integral del SGC • Comunicación Interna <p>Administración de Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos Humanos • Recursos Materiales • Recursos Tecnológicos • Proveedores <p>Generación de Servicios</p> <p>Financieros</p> <p>No Financieros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación del Servicio • Proveedores • Realización del Servicio • Satisfacción de Clientes • Control Servicio No Conforme • Desempeño de los Procesos del Servicio • Análisis del Servicio • Revisión del Servicio <p>Medición, Evaluación y Mejora del SGC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Datos • Auditorías Internas/Externas • Revisión por la Dirección • Desempeño de los Procesos • Definición de Acciones Correctivas • Definición de Acciones Preventivas • Propuestas de Mejoras <p>Cliente</p> <p>Cliente</p> <p>• Programa de auditorías internas</p> <p>• Plan de cambios</p>
<p>Enfoque basado en hechos para la toma de decisión</p>	<p>“Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.”</p>

En la Figura 5, se exponen los lineamientos de la ISO 9001:2008 adoptados por México, en él podemos observar cómo se interconectan las diferentes etapas del proceso y parte de los lineamientos correspondientes.

Figura 5 Lineamientos de la ISO 9001:2008 (UVICO, México/2008)

Para la implementación de la norma ISO 9001 es necesario la comprensión de los fundamentos básicos del vocabulario universal de ISO (ISO 9000), la guía para la mejora del desempeño (ISO 9004), auditorías internas (ISO 19011), las directrices para desarrollar manuales (ISO 10013) y los requisitos de aseguramiento de la calidad de los equipos de medición (ISO 10012). Estos documentos deben estar en su última versión vigente.

En la Figura 6 se muestran estos requisitos para la versión ISO 9001:2008.



Figura 6 Requisitos para la implementación de la norma ISO 9001:2008 (UVICO, México/2008)

Sistema de Calidad ISO 14001:2015, Sistemas de gestión ambiental

La gestión ambiental por según la norma ISO 14001 aporta beneficios en múltiples áreas de una organización, entre ellos: ayuda a prevenir impactos ambientales negativo; evita multas, sanciones, demandas y costos judiciales, al reducir los riesgos de incumplimiento de la normativa legal aplicable; facilita el cumplimiento de las obligaciones formales y materiales exigidas por la legislación medioambiental vigente; permite optimizar inversiones y costos derivados de la implementación de medidas correctoras; facilita el acceso a las ayudas económicas de protección ambiental; reduce costos productivos al favorecer el control y el ahorro de las materias primas, la reducción del consumo de energía y de agua y la minimización de los recursos y desechos; lo que mejora la relación o Figura frente a la comunidad. (CEPYME Aragón, 2002)

“Las Normas internacionales sobre gestión medioambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión medioambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión, para ayudar a las organizaciones a conseguir objetivos medioambientales y económicos” (CEPYME Aragón, 2002)

Conseguir el equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía está considerado como algo esencial para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones a la hora de satisfacer las necesidades actuales, para llegar al desarrollo sostenible y objetivo que se consigue es gracias al equilibrio de los tres pilares de sostenibilidad.

Las expectativas sociales para el desarrollo sostenible, la transparencia y la rendición de cuentas se desarrollan gracias a la estricta legislación que existe para enfrentar las presiones sociales en materia de prevención de la contaminación, la utilización ineficiente de los recursos naturales, la mala gestión de los residuos, etc.

La Alta Gerencia debe fijar metas con el fin de mejorar la situación ambiental de la institución un organismo. Ejemplos de ello son reducir consumo de energía

eléctrica, minimizar cantidad de deshechos, gastar menos papelería, reducir emisiones y aumentar confianza hacia el cliente externo en materia ambiental. En la figura 7 se muestra un ejemplo de las ventajas de conciencia ambiental en una empresa.

EJEMPLO: SUSTITUCIÓN DE MAQUINARIA DE PROCESO

Alguno de los objetivos medioambientales que promueven la sustitución citada podrían ser:

- Reducción relativa del consumo eléctrico por unidad producida (%) 
- Reducción de residuos derivados de productos no conformes (%) 
- Menor consumo relativo de materia prima (mejor aprovechamiento %) 
- Reducción de residuos peligrosos generados como consecuencia de incidentes/averías (material absorbente, materiales generados en las operaciones de reparación...)(%) 
- Etc.

Figura 7 Beneficios ilustrados del Sistema de Gestión Ambiental (CEPYME Aragón, 2002)

En la siguiente Figura se muestra que una empresa con un Comité Ambiental Planifican mejoras

EJEMPLO					
Nº 1	Objetivo	Responsable	Recursos	Plazos (*)	Indicador
	Reducción del residuo: Sepiolita contaminada. Reducción 25%	Jefe de Producción	XX horas personal interno. Programa informático de gestión de datos. Los especificados para cada meta.	1 año	Kg/hm x100
	Metas	Responsable	Recursos	Plazos (*)	
	1.- Colocación de medios de contención en las máquinas: x-y-z y sustitución de la w.	Jefe de Producción	XXXX GE XX horas personal interno	6 meses	
	2.- Revisión del programa de mantenimiento preventivo de máquinas.	Jefe de Mantenimiento	XX Horas personal interno	1 mes	
	3.- Dotar de medios auxiliares adecuados al personal de mantenimiento.	Mantenimiento Compras	XXXX GE XX Personal interno	2 meses	
	4.- Formación para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, para la detección de fugas y el registro de datos.	Recursos Humanos	XX Personal interno	2 meses	
Nº 2	Objetivo	Responsable	Recursos	Plazos (*)	Indicador
...					

Figura 8 Ejemplo de responsabilidad ambiental (CEPYME Aragón, 2003)

Ventajas de poseer un Sistema de Gestión Ambiental

Tomando en consideración los componentes de la ISO 14001:2005, se pueden derivar un conjuntos de ventajas entre las que se encuentran:

- Permite conocer el comportamiento ambiental y el impacto sobre este
- Detecta necesidades legales nacionales e internacionales.
- Incrementa oportunidades de mejora, al ser más adaptable

- Mejora el acceso a la información sobre nuevas tecnologías más ecológicas
- Permite el acceso a nuevas oportunidades de negocio y aumento de la competitividad
- Genera confianza en mercados extranjeros y mejora de la Figura pública
- Mejora nuestra competitividad en relación con el resto de empresas del sector.
- Incrementa la apertura a nuevos mercados internacionales y con ventaja sobre otras empresas a nivel público nacional a la hora de concursar en licitaciones.
- Permite el ahorro en recursos al reducir costos e implementar nuevas tecnologías y procesos
- Mejora la comunicación interna mediante la participación en el desarrollo de objetivos fundamentados en criterios compartidos que redundan en un beneficio general que trasciende a la propia empresa”

(CEPYME Aragón, 2003)

Sistema de Calidad OHSAS 18000:2007, Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional

La norma de seguridad y salud ocupacional (S&SO) proporciona herramientas preventivas para prevenir accidentes y reducir el riesgo laboral incluidos los procesos, lo que previene incurrir en gastos por concepto de accidentes, demandas y penalizaciones legales.

La gestión S&SO incluye un amplio rango de aspectos, incluyendo los que tienen implicaciones estratégicas y competitivas. La demostración de la implementación exitosa de esta norma OHSAS puede ser usada por una organización para asegurar a las partes interesadas como ser los empleados y clientes y probar que el sistema de gestión S&SO es apropiado. (Conectapyme, 2000), como se muestra en la Figura 13.

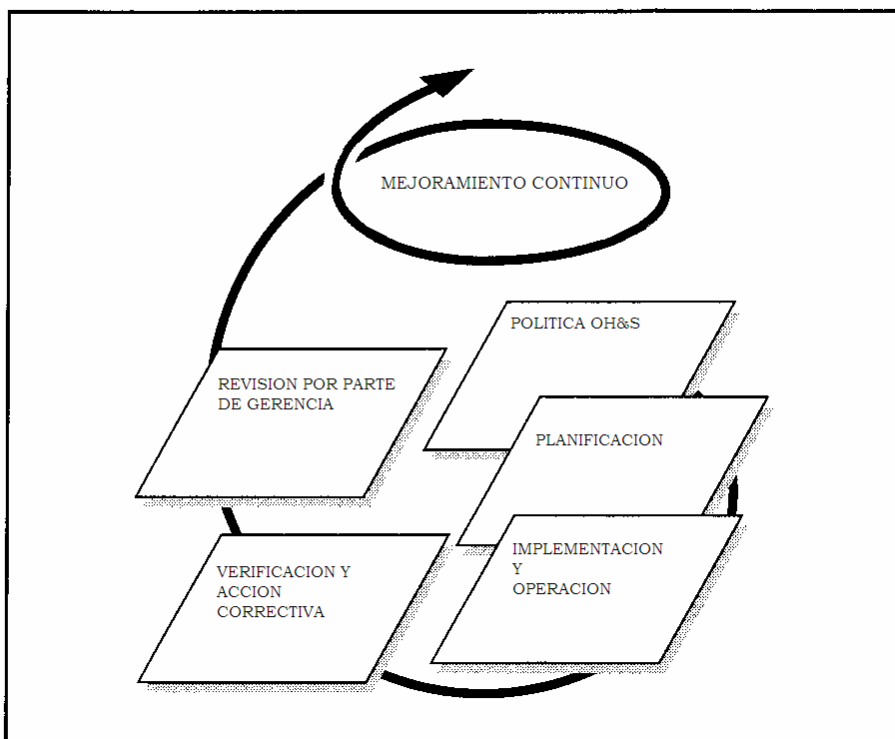


Figura 9 Planteamiento del sistema de gestión S&SO

(Norma de Seguridad OHSAS, 2007)

Al igual que la Norma ISO 9001 la OHSAS 18001 plantea el trabajo bajo el esquema PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar). Esta norma es acoplable a otras normas de gestión tales como de calidad, ambiental, seguridad o financiero,

aunque sus elementos pueden ser alineados o integrados con los de otros sistemas de gestión.

El nivel de detalle y complejidad del sistema de gestión S&SO, la extensión de la documentación y los recursos dispuestos para esto dependen de un número de factores, tales como el alcance del sistema, el tamaño de la organización y la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, y la cultura organizacional. Esto puede ser el caso en particular para empresas pequeñas y medianas. (The OHSAS Project Group, 2007; Norma de Seguridad)

Es importante que las organizaciones muestren su madurez al preocuparse por sus trabajadores.

En Honduras las leyes laborales vigentes en materia de seguridad laboral son el Código del Trabajo, El Código de Salud, el Código de Conducta y los reglamentos internos de las empresas. Las OHSAS serían respaldo para el cumplimiento de estos reglamentos y una madurez empresarial y organizacional al preocuparse por la salud y la seguridad de los trabajadores. Está demostrado que la eficiencia y la calidad de los productos está directamente afectada por el estado mental y físico de los trabajadores. La cultura de la prevención de accidentes y medición del riesgo laboral es un aporte de la aplicación de las normas OHSAS. En la Figura 12 y en el cuadro se presentan los componentes del Sistema OHSAS y sus interacciones.

Los beneficios de implementar OHSAS son:

- Reducción del número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo;
- Reducción del riesgo de accidentes de gran envergadura;
- Aseguramiento de una fuerza de trabajo bien calificado y motivado a través de la satisfacción de sus expectativas de empleo;

- Reducción del material y el tiempo perdido a causa de accidentes y por interrupciones de producción no deseado
- Posibilidad de integración de un sistema de gestión que incluye calidad, ambiente, salud y seguridad;
- Asegurar que la legislación respectiva sea cumplida

(Conectapyme, 2000)

En la Figura 15 se muestran los componentes básicos para el Plan de Gestión de Riesgos laborales

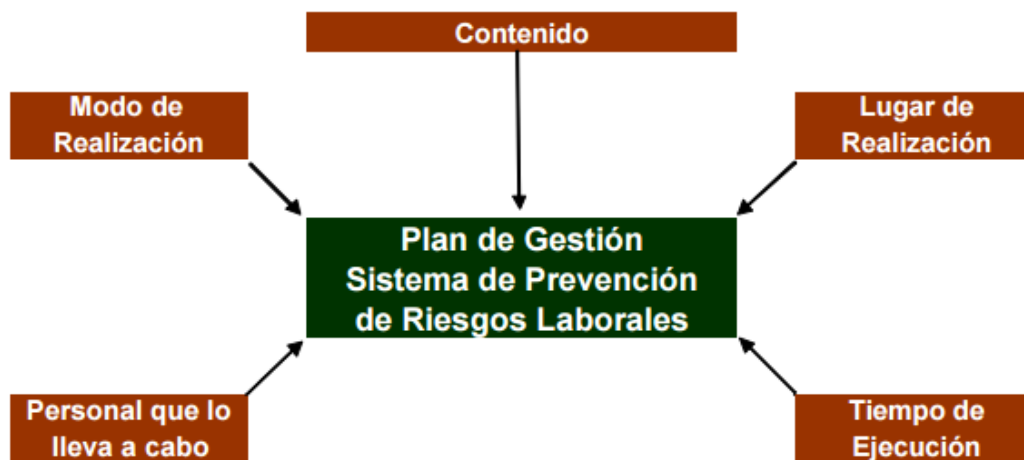


Figura 10 Sistema de gestión S&SO (Conectapyme, 2000)

Norma ISO/IEC 17025:2005 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración)

La Norma ISO 17025 proporciona los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración, facilitando la armonización de criterios de calidad.

El objetivo principal de ésta norma internacional es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. La norma contiene tanto requisitos de gestión como requisitos técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios. Tiene como objetivo integrar al personal para que tenga un sentimiento de responsabilidad hacia el laboratorio. Esta norma fomenta mucho la adaptabilidad a los cambios y detección de problemas de forma anticipada. . (Instrumentos Científicos S.A.,2017)

Los laboratorios de ensayo y de calibración que cumplen esta Norma Internacional funcionarán, por lo tanto, también de acuerdo con la Norma ISO 9001.

La conformidad del sistema de gestión de la calidad implementado por el laboratorio, con los requisitos de la Norma ISO 9001, no constituye por sí sola una prueba de la competencia del laboratorio para producir datos y resultados técnicamente válidos. Por otro lado, la conformidad demostrada con esta Norma Internacional tampoco significa que el sistema de gestión de la calidad implementado por el laboratorio cumple todos los requisitos de la Norma ISO 9001.

La aceptación de los resultados de ensayo y de calibración entre países debería resultar más fácil si los laboratorios cumplen esta Norma Internacional y obtienen la acreditación de organismos que han firmado acuerdos de reconocimiento mutuo con organismos equivalentes que utilizan esta Norma Internacional en otros países. (ICONTEC, 2016)

Esta norma específica que al cumplirla se satisfacen los requerimientos de la norma ISO 9001, pero cabe recordar que los ensayos de laboratorio son servicios muy especializados, y esta norma por sí sola, no es suficiente en aspectos como servicio al cliente, quejas, mejora, riesgos, por lo que se aconseja implementar la 9001 y posteriormente la 17025., ya que:

Si los laboratorios de ensayos y de calibración cumplen los requisitos de esta Norma Internacional, actuarán bajo un sistema de gestión de la calidad para sus actividades de ensayo y de calibración que también cumplirá los principios de la Norma ISO 9001. El anexo A proporciona referencias nominales cruzadas entre esta Norma Internacional y la Norma ISO 9001. Esta Norma Internacional cubre requisitos para la competencia técnica que no están cubiertos por la Norma ISO 9001.” (ICONTEC, 2005).

Las ventajas de esta Norma para un Laboratorio son:

- Facilita una mejor posición ante el mercado. Acceso a clientes exclusivos que requieren de ensayos acreditados
- Mejora de la reputación nacional e internacional e Figura del laboratorio.
- Ayuda a la mejora continua y la efectividad del laboratorio. (ICSA, 2013)

Dirección de Gestión Integral

Los Sistemas de Gestión Integrados (SGI) ayudan a las organizaciones a mejorar permanente la calidad de los productos y servicios, a establecer y evaluar programas, política, control y objetivos. La creación de un sistema de gestión

integrado simplifica el desarrollo, mantenimiento y utilidad de varios sistemas de gestión.

Las normas que más integran las empresas a sus SGI son la ISO 9001, ISO 14000 y la OHSAS 18000 en sus versiones vigentes.

Las empresas viven cambios en todos los ámbitos tanto a nivel tecnológico, como a nivel gerencial. Las empresas e instituciones que quieran competir a nivel mundial y gozar de sus beneficios y lidiar con sus problemas deben seguir siendo competitivas y eficientes, todo para formar parte de un proceso llamado globalización. Los nuevos enfoques que permiten los SGI permiten centran sus intereses en temas empresariales tales como mejora continua de productos, procesos y en general de todos los sistemas, el liderazgo de directivos y mandos, la gestión por valores para el desarrollo de políticas que den respuesta a todos los grupos de interés:

- Clientes internos y externos
- Trabajadores
- Proveedores
- Sociedad en general
- Capital intelectual y gestión del conocimiento
- Experiencias vividas y compartidas
- Cuido al medio ambiente y prevención a la contaminación
- Prevención de riesgos laborales

(Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 2004)

En Este sentido debe mencionarse que *“Cualquier fallo durante un proceso puede tener efectos negativos en la calidad del producto, pero a la vez se debe considerar la salud y la seguridad de los trabajadores y la protección al medio ambiente. También es cierto que determinadas actividades que aumentan la productividad o la calidad pueden repercutir negativamente en la seguridad o el medio ambiente y viceversa”* (Centro nacional de condiciones de trabajo, 2004b)

Metodología

Descripción de la metodología

Fuentes de información

Se emplearon fuentes varias, entre trabajos publicados, sitios web confiables de primera mano, bases de datos online y los certificados de acreditación de los laboratorios disponibles en los sitios web del Ente Costarricense de Acreditación (ECA), el Organismo Hondureño de Acreditación (OHA) y el Organismo Guatemalteco de Acreditación (OGA).

Métodos de investigación

Hay muchos tipos de investigación, pero para este trabajo se utilizó una investigación descriptiva y evaluativa, mediante lo cual se pretenden determinar las necesidades existentes en cuanto a ensayos de laboratorios para el sector cafetalero y proyectar los objetivos propuestos. Este tipo de investigación permite revisar una serie de información sin modificarla y evaluarla para poder sacar conclusiones enfocadas a los objetivos planteados.

Se realizará una revisión bibliográfica con las fuentes arriba mencionadas, se creará un cuadro de los ensayos acreditados de los laboratorios de alimentos en Honduras en el que se verán sus metodologías, alcances y parámetros para detectar si hay algún laboratorio con servicios de ensayos para café desde un punto de normativa fitosanitaria. Se realizara un FODA a cada categoría de ensayos enfocados en las fortalezas y oportunidades que existen para el laboratorio en propuesta y las debilidades y amenazas actuales que pudiesen afectar al laboratorio para que pueda concretarse.

De esa revisión bibliográfica se darán en razón de sugerencia diversas metodologías de ensayos para detección de plaguicidas, micotoxinas (ocratoxina A). Se revisarán las normativas sobre calidad de agua de Honduras, Unión Europea y Estados Unidos para que del mismo modo se sugieran métodos de ensayo en el que se pueda utilizar un solo equipo para varios ensayos.

Para crear el Sistema de Gestión Integrado se revisaron los componentes de las normas ISO 9001:2015, OHSAS 18000:2007, ISO 14001:2004, y se hizo un cuadro en el que se integran sus componentes en común en categorías y con sus respectivos documentos y registros.

Para enlistar a los exportadores de café como potenciales clientes y usuarios de los servicios del laboratorio se hizo una tabla de datos y contactos con la información mostrada en el sitio web de “hondurassiexporta.hn”.

Como toda organización, en laboratorio debe poseer un organigrama, por lo que se creó un organigrama en el que posteriormente se describen de forma breve las funciones y obligaciones básicas para los puestos señalizados.

DESARROLLO

Análisis del Servicio de Laboratorios Certificados de Honduras bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005

Para el siguiente análisis solo se tomaron los laboratorios enfocados a la industria de alimentos que cuenten con Acreditaciones Vigentes otorgadas por el ECA, el OGA o el OHA. Se mostrará un análisis FODA de cada tipo de ensayo laboratorio.

Situación de los laboratorios de alimentos acreditados en Honduras

Ensayos de *Salmonella Spp*, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter spp*.

En el siguiente cuadro se describen los ensayos de *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter spp*. Cabe mencionar que *Campylobacter spp* no tiene ninguna importancia en el sector cafetalero

Cuadro 8 Ensayos de *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter spp* acreditados en Honduras

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), 2016)

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS ACREDITADOS EN HONDURAS PARA Análisis de <i>Salmonella spp</i> EN CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS					
Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio o Límites de Detección	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador
Análisis de <i>Salmonella spp</i>	FSIS/USDA	Presencia/ausencia	Mezclas para empanizar, salsas deshidratadas,	Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos (LANAR)	ECA
Análisis de <i>Salmonella spp</i>	FSIS/USDA	Presencia/ausencia	leche en polvo, Productos fermentados, Productos Cárnicos y avícolas Esponjados de carcasa e hisopados ambientales, Enjuague de carcasa de aves, Líquidos pasteurizados, productos de huevo		
Aislamiento e identificación de <i>Listeria monocytogenes</i>	NTC 4666 (ISO 11290-1)	Presencia/ausencia	Producto Pesquero y acuícola		

Aislamiento e identificación de <i>Campylobacter spp.</i> (FSIS/USDA)	AOAC RI01072 Bax® System; USDA/FSIS en su versión vigente	Presencia/ausencia	Enjuague de carcasa de pollo		
---	---	--------------------	------------------------------	--	--

Cuadro 9 Análisis FODA de ensayos de *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes*

ANÁLISIS FODA PARA ENSAYOS DE SALMONELLA SPP, LISTERIA MONOCYTOGENES Y CAMPYLOBACTER SPP	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de <i>Salmonella spp</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> tardan entre 5-8 días en brindar un resultado • Un solo laboratorio con <i>Salmonella spp</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> acreditados en todo el país • La matriz de café no está dentro del alcance de acreditación para <i>Salmonella spp</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • El mercado mundial exija al país un laboratorio con la matriz café acreditado para exportación y los exportadores • Los exportadores busquen otros laboratorios en el extranjero para enviar sus muestras con tiempos de entrega de resultados más pronto.
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un equipo Bax System Q7 el cual podría aprovecharse
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de cualquier laboratorio en acreditar estos ensayos para el café

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), 2016)

Cuadro 10 Ensayos acreditados de *E. coli* y Coliformes en Honduras

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS ACREDITADOS EN HONDURAS PARA Análisis de *E.coli* y coliformes EN CAFÉ, AGUA Y OTROS ALIMENTOS

Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio o Límites de Detección	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador
Enumeración de Coliformes Totales y Escherichia coli en Aguas (Método Tecnología de Sustrato Definido)	AOAC OM No. 991.15	10 UFC/100 ml a 10 ⁶ UFC/100 ml (con dilución)	Aguas y aguas de mar	Agrobiotek	ECA
Enumeración de coliformes fecales en Aguas (Método Tecnología de Sustrato Definido)	U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Federal Register - 40 CFR Part 136.3 – Medición de coliformes fecales en agua	10 UFC/100 ml a 10 ⁶ UFC/100 ml (con dilución)	Aguas y aguas de mar		
Recuento de Coliformes Totales Compact Dry	AOAC RI No. 110402 Compact Dry EC	10 - 10 ⁷ UFC/g (con dilución)	Carnes crudas y procesadas, alimentos como materias primas, frutas y hortalizas y sus derivados, productos congelados, productos enlatados, lácteos, cereales y granos,		

			Alimentos listos para comer		
Recuento de <i>Escherichia coli</i> Compact Dry	AOAC RI No. 110402 Compact Dry EC	10 - 10 ⁷ UFC/g (con dilución)	Carnes crudas y procesadas, alimentos como materias primas, frutas y hortalizas y sus derivados, productos congelados, productos enlatados, lácteos, cereales y granos, Alimentos listos para comer		
Coliformes totales (vertido en placa)	APHA Ed. 4, ch. 8	UFC/g ó UFC/mL (250 a 2500000)	Alimentos (excepto leche)	Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ)	OGA
Determinación de <i>Escherichia coli</i> en alimentos por la técnica de Tubos Múltiples.	Compendium of Methods for the Examination of Foods 4th. Ed. Método 8.931 Número más Probable (NMP)	≥ 3,0 a 1 100 NMP/g	Productos lácteos, carnes crudas y procesadas, de aves de corral, pescado y productos pesqueros, productos derivados cárnicos, especias, enlatados, frutas y hortalizas y sus derivados, productos congelados, alimentos	Laboratorios Agroindustriales de Honduras	ECA/ahora OHA

			listos para comer, cereales y granos. Productos de confitería, de panadería y repostería.		
Enumeración de <i>Escherichia coli</i> y bacterias coliformes por método de número más probable	Método de Numero más Probable en muestras de alimentos y aguas, basado en el método Enumeración de <i>Escherichia coli</i> y bacterias coliformes BAM ONLINE Febrero 2013 Capitulo N°4)	3 NMP/g- 1100 NMP/g	Carne	Laboratorio de Control de Alimentos del Departamento de Vigilancia del Marco Normativo de la Jefatura Regional del Distrito Central (LABCA)	ECA

Fuente: Ente Costarricense de Acreditación (b) 2015, (d) 2015, (f) 2015: (Organismo Hondureño de Acreditación, 2016)

A continuación se describe el análisis FODA para estos ensayos.

<p>Enumeración de Bacterias Coliformes Totales en alimentos</p>	<p>Método de Número más Probable en muestras de alimentos y aguas, basado en el Método Enumeración de <i>Escherichia coli</i> y bacterias coliformes, BAM ONLINE</p>	<p>3 NMP/g- 1100 NMP/g 3 NMP/mL- 1100 NMP/mL</p>	<p>Alimentos</p>		
<p>Determinación de Coliformes termotolerantes (fecales) e identificación de <i>E. Coli</i></p>	<p>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, ME 9222 D</p>	<p>Filtración de membrana 1 UFC/100 mL hasta 1600 UFC/100 mL (con diluciones)</p>	<p>Agua y Agua residual</p>	<p>Laboratorios de Análisis Industriales MQ /OHA</p>	<p>OHA</p>
<p>Determinación de Coliformes totales</p>	<p>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, ME 9221 B</p>	<p>Número más probable 1,8 NMP/100 mL hasta 1600 NMP/100mL</p>	<p>Agua no tratada</p>		

Determinación de Coliformes termotolerantes (fecales) e identificación de E. Coli	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, ME 9222 D	Filtración de membrana 1 UFC/100 mL hasta 1600 UFC/100 mL (con diluciones)	Agua y Agua residual	
Determinación de coliformes	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, ME 9221 D	Ausencia o presencia en 100 mL	Agua para consumo	

Cuadro 11 Análisis FODA de ensayos de *E. coli* y Coliformes acreditados en Honduras

Fuente: Ente Costarricense de Acreditación (b) 2015, (d) 2015, (f) 2015: (Organismo Hondureño de Acreditación, 2016)

Análisis FODA para <i>E.coli</i> y coliformes EN CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • No está el café dentro de los alcances de acreditación de ningún laboratorio, el que diga “alimentos” lo hace ambiguo • Técnicas de tubo múltiples en aguas poseen la desventaja que sus ensayos tienen etapas confirmatorias y tardan varios días en salir, por lo que los laboratorios que ofrecen métodos de filtración son la mejor opción para que los controles de calidad sean eficientes e inmediatos, bajo este criterio LABCA y Laboratorios Agroindustriales no se convierte en una buena opción. • Tubo múltiples es una modalidad poco ecológica, genera más gasto de agua y generación de desechos bioinfecciosos en comparación de métodos por filtración de membrana • Solo dos buenas opciones basado en metodologías para aguas, • LAAZ posee un límite de detección poco sensible, lo que no lo hace una opción útil para enviar muestras de alimentos para ensayos de coliformes.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Exigencias por parte de los mercados mundiales en tener laboratorios con ensayos de coliformes y <i>E. coli</i> acreditados para café lo que provocaría pérdidas al sector cafetalero • Pérdidas de divisas al país por parte del dinero invertido en ensayos en laboratorios en el extranjero
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio Agrobiotek y MQ poseen ventaja en aguas y alimentos, tiene acreditación para <i>E. coli</i> y coliformes con metodologías rápidas de filtración
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de validación para la matriz del café • Oportunidad de implementar y validas metodologías ecológicas

Cuadro 12 Ensayo de Recuento de Enterococos intestinales acreditado en Honduras

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS ACREDITADOS EN HONDURAS EN Enterococos intestinales (<i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> en Aguas) CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS					
Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador

		o Límites de Detección			
Enumeración de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> en Aguas (Método Tecnología de Sustrato Definido)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, SMEWW 9230D	10 UFC/100 ml a 10 ⁶ UFC/100 ml (con dilución)	Aguas y aguas de mar	Agrobiotek	Agrobiotek/EC A

Fuente: (Ente Costariscence de Acreditación (b), 2015)

Cuadro 13 Análisis FODA del Ensayo de Enterococos intestinales en Honduras

Fuente: (Ente Costariscence de Acreditación (b), 2015)

Análisis FODA para Enterococos Intestinales EN CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Un solo laboratorio con este ensayo acreditado. • Solo una opción para este ensayo • Al solo existir una opción, se cuestiona el control de calidad de forma general de las plantas procesadoras que acuden a otros laboratorios.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Que el mercado mundial exija a Honduras que el café tenga el ensayo acreditado, un solo laboratorio no podría con toda la demanda del servicio
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Para Agrobiotek ser el único laboratorio este ensayo acreditado
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad para el laboratorio en propuesta de ofrecer este servicio junto con el de <i>E. coli</i> y coliformes Laboratorios para acreditar el ensayo.

Cuadro 14 Ensayo de metales pesados en café, agua y otros alimentos y parámetros de calidad del agua acreditados en Honduras

ENSAYOS ACREDITADOS EN HONDURAS PARA METALES PESADOS EN CAFÉ, AGUA Y OTROS ALIMENTOS y PARAMETROS CALIDAD DEL AGUA					
Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio o Límites de Detección	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador

Determinación de nitrógeno amoniacal	Método colorimétrico La Motte Smart 3 procedures	Límite de detección: 0.50 mg/L Límite máximo:5.00 mg/L	Aguas	LANAR	ECA
Determinación de dureza total	Método colorimétrico La Motte Smart 3 procedures	Límite de detección: 10 mg/L CaCO3 Límite máximo: 500 mg/L CaCO3			
Determinación de pH	AOAC 973.4118th Edition 2005 Método Potenciométrico	Límite mínimo: 1 unidad de pH Límite máximo 10 unidades de pH			
Determinación de Cobre	3030 E del Standard Methods for the examination of water and wastewater 21st Edition 2005 Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.00 mg/L			
Determinación de Hierro	3030 E del Standard Methods for the examination of water and wastewater 21st Edition 2005 Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.0056 mg/L			

Determinación de Manganeso	3031 E del Standard Methods for the examination of water and wastewater 21st Edition 2005 Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.0037 mg/L			
Determinación de Plomo	3032 E del Standard Methods for the examination of water and wastewater 21st Edition 2005 Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.0045 mg/L			
Determinación de Zinc	3033 E del Standard Methods for the examination of water and wastewater 21st Edition 2005 Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.0083 mg/L	Aguas	LANAR	ECA
Determinación de Cadmio	Procedimiento para la determinación de metales pesados ANFACO – CECOPECA	Límite de detección: 0.0023 mg/kg	Producto pesquero y acuícola		

	Espectrometría de Absorción atómica				
Determinación de Mercurio	Procedimiento para la determinación de mercurio por espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) ANFACO – CECOPESCA	Límite de detección: 0.1856 mg/kg	Producto pesquero y acuícola		
Determinación de Plomo	Procedimiento para la determinación de metales pesados ANFACO – CECOPESCA Espectrometría de Absorción atómica	Límite de detección: 0.022 mg/kg	Producto pesquero y acuícola		
Ensayo Físicoquímico determinación de pH en jugos	AOAC 981.12	Determinación Potenciométrica del pH en jugos naturales	Alimentos Jugos Naturales.	Laboratorios Agroindustriales de Honduras	ECA
Determinación de pH método Pontenciométrico	Standard Methods 22 st. Edition, 2012.	(6-8) unidades de pH	Agua purificada envasada	LABCA	ECA

Determinación de Cloruros y Cloruro de Sodio en Sal, Alimentos, Aguas e Hielo para Consumo Humano	Standard Methods página 4-72, 4-73, número de método 4.500 Cl ⁻ . 22ND Edition, 2012	mín.0,1– máx.100 %(m/m) para alimentos, el max. puede variar a partir de las diluciones correspondientes. mín.0,1– máx. 100 mg/L para aguas, el max. puede variar a partir de las diluciones correspondientes.	Alimentos Aguas		
Determinación de Dureza	ME40C Standard Methods APHA-AWWA-WEF, 22th Edition, 2340C	Límite de Detección 1,2 mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas	Laboratorios MQ	
Conductividad	ME-2510-B Standard Methods APHA-AWWA-WEF 22th Edition, 2340B	Conductímetro 0.01 μ S/cm a 1000 mS/cm	Aguas		
pH	ME4500-H+B Standard Methods APHA-AWWA-WEF22th Edition, 4500-H+B	Potenciómetro, 0,01 a 14 Unidad de pH	Aguas	Jordanlab	/OHA (antes con ECA)
Sólidos suspendidos totales secados a 103 °C-105°C	ME2540-D Standard Methods APHA-AWWA-	Gravimetría Limite de Detección 3.8 mg/L Límite superior puede variar a	Aguas y aguas residuales		

	WEF22th Edition, 2540	partir de las diluciones correspondientes	
Sólidos totales o disueltos	ME2540-C Standard Methods APHA-AWWA- WEF22th Edition, 2540	Gravimetría Limite de Detección 4.5 mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas y aguas residuales
Sólidos sedimentales	ME2540-F Standard Methods APHA-AWWA- WEF22th Edition, 2540	Método Volumétrico Limite de Detección (0.5 - 1000) mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas y aguas residuales
Sólidos totales secados a 103 °C-105°C	ME2540-B Standard Methods APHA-AWWA- WEF 22th Edition, 2540	Gravimetría Limite de Detección 3.6 mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas y aguas residuales
Cloruros	ME4500 CI-B Standard Methods APHA-AWWA- WEF 22th Edition	Volumetría 1.3 mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas
Alcalinidad método titrimétrico	E2320-B 1 Standard Methods APHA-AWWA- WEF 22th Edition, ME2320-B 1	Volumetría 0.4 mg/L Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Aguas

Acidez Total	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2310-B Titulación AcidoBase	LC: 3,15 mg/L LD: 1,94 mg/L	Agua, Agua Residual
Alcalinidad Total	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2320-B Titulación AcidoBase	LC: 3,16 mg/L LD: 1,95 mg/L	Agua, Agua Residual
Cloruros	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4500-Cl B Titulación	LC: 2,46 mg/L LD: 1,57 mg/L	Agua, Agua Residual
Conductividad	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2510-B Potenciometrico	(100 a 1 000) μ S/cm	Agua, Agua Residual
Dureza Total	Standard Methods for the Examination of Water and	LD: 1 mg/L	Agua, Agua Residual

	Wastewater 22th Edition. 2340 C Titulación		
Dureza de Calcio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 3500 Ca-B Titulación	D: 1 mg/L	Agua, Agua Residual
Método de Análisis Valor pH	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4500-H+ Potenciometría	(0 a 14) unidad de pH	Agua, Agua Residual
Demanda Química de Oxígeno DQO	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 5220-D Método Colorimétrico	(10 a 900) mg/L de O ₂ Límite superior puede variar a partir de las diluciones correspondientes	Agua potable, agua residual
Sólidos Sedimentables	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2540-F	(0,1 a 1 000) mL/L por hora	Agua residual

Sólidos Suspendidos Totales	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2540-D Método Gravimétrico	(2,5 a 200) mg/L	Agua potable Agua Residual
Nitratos	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4500-NO3 - B Espectrofotometría	(0,05 a 7,0) mg/L de N-NO3	Agua potable
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	Método Respirométrico WTW Oxitop® análogo al Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition 5210-D Método Respirométrico	LD: 4,00 mg O2/L LC: 6,00 mg O2/L Desviación estándar: ± 30,0 mg O2/L	Agua, Agua Residual
Determinación de Fluoruro por Cromatografía Iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B	LD: 0,01 mg/L LC: 0,03 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual

	Cromatografía de intercambio iónico		
Determinación de aniones	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,02 mg/L LC: 0,1 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual
Determinación de Nitrito por Cromatografía iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,5 mg/L LC: 0,6 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual
Determinación de Bromuro por Cromatografía iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,5 mg/L LC: 0,7 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual
Determinación de Nitrato por Cromatografía iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B	LD: 0,5 mg/L LC: 0,6 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual

	Cromatografía de intercambio iónico		
Determinación de Fosfato por Cromatografía Iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,5 mg/L LC: 1,0 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual
Determinación de Sulfato por Cromatografía Iónica	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 4110 B Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,5 mg/L LC: 0,6 mg/L Porcentaje de Recuperación: 75 % - 125 %	Agua, Agua Residual
Determinación de Litio por Cromatografía Iónica	Norma Internacional ISO 14911:1998 Calidad del Agua – Determinación de Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ y Ba ²⁺ usando Cromatografía iónica – Método para agua y agua residual	LD: 0,02 mg/L LC: 0,06 mg/L	Agua, Agua Residual

	Cromatografía de intercambio iónico		
Determinación de Sodio por Cromatografía Iónica	Norma Internacional ISO 14911:1998 Calidad del Agua – Determinación de Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ y Ba ²⁺ usando Cromatografía iónica – Método para agua y agua residual Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,05 mg/L LC: 0,18 mg/L	Agua, Agua Residual
Determinación de Amonio por Cromatografía Iónica	Norma Internacional ISO 14911:1998 Calidad del Agua – Determinación de Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ y Ba ²⁺ usando Cromatografía iónica – Método para agua y agua residual	LD: 0,05 mg/L LC: 0,29 mg/L	Agua, Agua Residual

	Cromatografía de intercambio iónico		
Determinación de Calcio por Cromatografía Iónica	Norma Internacional ISO 14911:1998 Calidad del Agua – Determinación de Li + , Na+ , NH4 + , K+ , Mn2+, Ca2+, Mg2+ , Sr2+ y Ba2+ usando Cromatografía iónica – Método para agua y agua residual Cromatografía de intercambio iónico	LD: 0,31 mg/L LC: 0,51 g/L	Agua, Agua Residual
Determinación de Magnesio por Cromatografía Iónica	Norma Internacional ISO 14911:1998 Calidad del Agua – Determinación de Li+ , Na+ , NH4 + , K , Mn2+, Ca2+, Mg2+ ,Sr2+ y Ba2+ usando Cromatografía iónica – Método para agua y agua residual	LD: 0,08 mg/L LC: 0,37 mg/L	Agua, Agua Residual

	Cromatografía de intercambio iónico			
Determinación de Nitrógeno Total Kjeldahl.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 4500 – Norg D, adaptado a los lineamientos del Método EPA 351.2, y a la Sub Nota de Aplicación ASN 3512 Bloque de Digestión y Destilación	LD: 3,40 mg N/L LC: 3,40 mg N/L	Agua, Agua Residual	

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), (f), (e), (d), 2016), (Organismo Hondureño de Acreditación, 2016)

Cuadro 15 Análisis FODA de Ensayos de metales pesados en café, agua y otros alimentos y parámetros de calidad del agua

15 Ensayos de metales pesados en café, agua y otros alimentos y parámetros de calidad del agua	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Un cliente debe ir por lo menos a LANAR y a Jordanlab con su misma muestra para obtener la mayoría de ensayos de la normativa nacional de calidad de agua y aun así falta por cubrir el universo de requisitos exigidos por Unión Europea y Estados Unidos. • Técnicas colorimétricas son obsoletas

Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas millonarias al sector cafetalero • Los mercados pongan nuevas barreras al café hondureño • Cierre de mercados • Los productores recaerán siempre en mal uso de sustancias plaguicidas y mal sistema de almacenamiento
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Jordanlab tiene considerables ventajas en metodologías y cantidad de ensayos acreditado en relación al resto de laboratorios
Oportunidades	Oportunidad única para el primer laboratorio en acreditar métodos multiresiduos para estos ensayos

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), (f), (e), (d), 2016), (Organismo Hondureño de Acreditación, 2016)

Cuadro 16 Ensayos acreditados en honduras para residuos de plaguicidas y residuos químicos y biológicos en café, agua y otros alimentos

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), 2016)

ENSAYOS ACREDITADOS EN HONDURAS PARA RESIDUOS DE PLAGUICIDAS y RESIDUOS QUÍMICOS y BIOLÓGICOS EN CAFÉ, AGUA Y OTROS ALIMENTOS					
Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio o Límites de Detección	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador
Determinación de Metabisulfito	AOAC 990.28 Monier Williams modificado, 18th Edition 2005	Límite de detección: 15 mg/kg Límite máximo: 150 mg/kg	Producto pesquero y acuícola	LANAR	ECA

Cuadro 17 Análisis FODA para ensayos acreditados en Honduras para residuos de plaguicidas y residuos químicos y biológicos en café, agua y otros alimentos

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (c), 2016)

Análisis FODA para plaguicidas, residuos químicos y biológicos EN CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ningún plaguicida acreditado • Ninguna micotoxina acreditada • Solo una sustancia residual acreditada y no es para café • No hay tecnología o visión por parte de los laboratorios o autoridades • Denota debilidad en las normativas nacionales
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas millonarias al sector cafetalero • Los mercados pongan nuevas barreras al café hondureño • Cierre de mercados • Los productores recaerán siempre en mal uso de sustancias plaguicidas y mal sistema de almacenamiento
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Oportunidades	Oportunidad para el laboratorio en propuesta en acreditar plaguicidas, variedad de residuos químicos y micotoxinas

Cuadro 18 Ensayos sensoriales, fisicoquímicos y otros ensayos acreditados en Honduras para café y otros alimentos

ENSAYOS SENSORIALES, FISICOS, QUÍMICOS Y OTROS ENSAYOS ACREDITADOS EN HONDURAS PARA CAFÉ Y OTROS ALIMENTOS					
Ensayo	Método	Ámbito de trabajo, criterio o Límites de Detección	Matrices dentro del alcance	Laboratorio	Ente Acreditador

Determinación Espectrofotométrica de Retinol en premezcla de vitamina A	Determinación Espectrofotométrica de Palmitato de Retinol en Premezcla para la Fortificación de Azúcar con Vitamina A, Manual de Análisis de Laboratorio , Determinación Espectrofotométrica de Palmitato de Retinol en Premezcla para la Fortificación de Azúcar con Vitamina A, Manual de Análisis de Laboratorio	7,0 g/kg – 23,0 g/kg	Premezcla de azúcar	LABCA	ECA
Determinación Humedad en alimentos	AOAC Official Method 925.10 (Nº Localizador 32.1.03) Capítulo 32., pag. 1; 19 Edición, 2012.	(0,5 a 90) % g/g – 90% (g/g)	Alimentos		
Determinación Colorimétrica Cuantitativa de Nitrito de sodio	AOAC 973.31 Capítulo 39p. 8-9. 19th Edition, 2012.	5 mg/kg – 200 mg/kg	Carnes		

en productos cárnicos			
Determinación de Cloruros y Cloruro de Sodio en Sal, Alimentos, Aguas e Hielo para Consumo Humano	Standard Methods página 4-72, 4-73, número de método 4.500 Cl ⁻ . 22ND Edition, 2012	mín.0,1– máx.100 %(m/m) para alimentos, el nivel máximo. puede variar a partir de las diluciones correspondientes. mín.0,1– máx. 100 mg/L para aguas, el máximo. puede variar a partir de las diluciones correspondientes.	Alimentos, Aguas
Determinación Nitrógeno y Proteínas en Alimentos	AOAC Official Method 960.52, No. Localizador 12.1.07, Volumen I, Capítulo 12, p.7, 19 Edición 2012.	min. 0,1– max.74 %(m/m), el máx. Puede variar dependiendo del tipo de producto.	Alimentos
Determinación Espectrofotométrica de Retinol en Azúcar Fortificada	Determinación colorimétrica semi-cuantitativa de palmitato de retinol	3 mg/kg – 20 mg/kg	Azúcar

Determinación Colorimétrica Cualitativa de Nitrito de sodio en productos cárnicos	Instituto Adolfo Lutz Patrones analítico del Instituto Adolfo Lutz v.1 Métodos Físicos y químicos para analizar los alimentos	Positivo/Negativo	Carnes		
Determinación de Carbohidratos Determinación de Almidón Cuantitativo en Alimentos	AOAC Official Method 920.44, No. Localizador 25.1.11, Volumen I, Capítulo 25, p.3, 19 Edición, 2012.	0-92 %(m/m) el máx puede variar dependiendo del tipo de producto. 0-56 %(m/m) el máx. puede variar dependiendo del tipo de producto	Alimentos		
Determinación de Almidón Cualitativo en Alimentos	AOAC Official Method 920.44, No. Localizador 25.1.11, Volumen I, Capítulo 25, p.3, 19 Edición, 2012.	Positivo/Negativo	Alimentos		
Análisis sensorial del café (catación)	NHN-ISO 54:2011 Análisis Sensorial del Café	N.A	Café	Instituto Hondureño del Café IHCAFE	ECA
Determinación de Pérdida de Masa 105 °C en café verde.	NHN-ISO 6673:2003 Café Verde - Determinación de	Cafés lavados: 10 -12 % Cafés naturales 10 – 13 %	Café		

	la pérdida de masa a 105 °C			
Determinación de Defectos y Materia Extraña en café verde.	NHN-53: 2011 Café Verde - Determinación de defectos y materia extraña	350 g para clasificar Grado Especial Grado Premium y Fuera de Grado	Café	

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (d), (a))

Cuadro 19 Ensayos sensoriales, físicos y químicos y otros ensayos acreditados en honduras para café y otros alimentos

Análisis FODA de los Ensayos sensoriales, físicos y químicos y otros ensayos acreditados en honduras para café y otros alimentos	
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Solo 3 ensayos sensoriales acreditados y un solo laboratorio • Metodologías viejas • IHCAFE no posee ningún otro ensayo de urgencia para el café • No hay regulaciones que exijan al país inspeccione en calidad del café
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Exigencia del mercado internacional por más ensayos acreditados • Cuestionamientos por la calidad del café por parte de compradores • Laboratorios en el extranjero serán preferidos

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none">• El laboratorio del IHCAFE es el único que ofrece servicios de ensayos sensoriales.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none">• Oportunidad para el laboratorio propuesto en acreditar estos ensayos con metodologías más nuevas y sensibles

Fuente: (Ente Costarricense de Acreditación (d), (a))

Descripción general de los Ensayos de laboratorio

Cuadro 20 Resumen de los ensayos acreditados en alimentos de Honduras

Ensayo	Acreditado para café	Acreditado para agua	Numero de laboratorios con el ensayo acreditado
Microbiológicos			
Análisis de <i>Salmonella spp</i>	No	N/A	1
Aislamiento e identificación de <i>Listeria monocytogenes</i>	Sí	N/A	1
Aislamiento e identificación de <i>Campylobacter spp</i>	N/A	Sí	3
Recuentos de <i>E. coli</i> y Coliformes	N/A	Sí	3
Recuento de Enterococos intestinales	N/A	Sí	1
Recuento de Bacterias mesófilas aerobias	Sí	Sí	2
Fisicoquímicos			
Conductividad	N/A	Sí	1
Determinación de pH/Ensayo Fisicoquímico determinación de pH en jugos/Método de Análisis Valor pH	N/A	Sí	2
Determinación de nitrógeno amoniacal	N/A	Sí	1
Alcalinidad Total	N/A	Sí	1
Cloruros	N/A	Sí	1
Dureza de Calcio	N/A	Sí	1
Determinación de Cloruros y Cloruro de Sodio en Sal, Alimentos, Aguas e Hielo para Consumo Humano	N/A	Sí	1
Determinación de dureza total/Dureza Total	N/A	Sí	3

Determinación de Cloruros y Cloruro de Sodio en Sal, Alimentos, Aguas e Hielo para Consumo Humano	N/A	Sí	1
Sólidos suspendidos totales secados a 103 °C-105°C/Sólidos totales secados a 103 °C-105°C	N/A	Sí	2
Sólidos totales o disueltos/Sólidos Suspendidos Totales	N/A	Sí	2
Sólidos sedimentales	N/A	Sí	1
Cloruros	N/A	Sí	1
Alcalinidad método titrimétrico	N/A	Sí	1
Acidez Total	N/A	Sí	1
Demanda Química de Oxígeno DQO/Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	N/A	Sí	2
Nitratos	N/A	Sí	
Determinación de Fluoruro por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de aniones	N/A	Sí	1
Determinación de Nitrito por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Bromuro por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Fosfato por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Sulfato por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Litio por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Sodio por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Amonio por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Calcio por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1
Determinación de Magnesio por Cromatografía Iónica	N/A	Sí	1

Determinación de Nitrógeno Total Kjeldahl.	N/A	Sí	1
Determinación de Metabisulfito	N/A	Sí	1
Determinación Humedad en alimentos	N/A	Sí	1
Bromatológicos			
Determinación Colorimétrica Cuantitativa de Nitrito de sodio en productos cárnicos	N/A	N/A	1
Determinación Espectrofotométrica de Retinol en premezcla de vitamina A	N/A	N/A	1
Determinación Nitrógeno y Proteínas en Alimentos	N/A	N/A	1
Determinación Espectrofotométrica de Retinol en Azúcar Fortificada	N/A	N/A	1
Determinación Colorimétrica Cualitativa de Nitrito de sodio en productos cárnicos	N/A	N/A	1
Determinación de Carbohidratos Determinación de Almidón Cuantitativo en Alimentos	N/A	N/A	1
Determinación de Almidón Cualitativo en Alimentos	N/A	N/A	1
Determinación de Pérdida de Masa 105 °C en café verde.	Sí	N/A	1
Determinación de Defectos y Materia Extraña en café verde.	Sí	N/A	1
Metales			
Determinación de Cobre	N/A	Sí	1
Determinación de Hierro	N/A	Sí	1
Determinación de Manganeso	N/A	Sí	1
Determinación de Plomo	N/A	Sí	1
Determinación de Zinc	N/A	Sí	1
Determinación de Cadmio	N/A	Sí	1
Determinación de Mercurio	N/A	Sí	1
Sensoriales			
Análisis sensorial del café (catación)	Sí	N/A	1

Se comprobó que los laboratorios tienen su fortaleza en análisis de aguas y que no poseen no más que 3 ensayos acreditados para el café, hay una carencia en servicio de análisis de plaguicidas y contaminantes, microbiológicos y micotoxinas que no están dentro del alcance de acreditación, por tanto no podrán gozar del reconocimiento internacional del cual se necesitan.

No existe a nivel nacional un laboratorio con ensayos acreditados que detecten plaguicidas, micotoxinas y contaminantes en café,.

Los aspectos microbiológicos son importantes en el riego del café, el agua debe ser verificada en aspectos microbiológicos

Entre los Servicios de Ensayo de Laboratorio que se deben implementar y acreditar de forma en café para cumplir con la legislación europea y los requisitos de FDA se encuentran:

1. Detección de residuos de plaguicidas y contaminantes en Café
2. Detección de ocratoxina A y aflatoxinas totales
3. Calidad de Agua (39 ensayos acreditados en contaminantes y químicos entre todos los laboratorios nacionales pero ningún pesticida; microorganismos indicadores acreditados en Agrobiotek y Laboratorios MQ)
4. *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, recuento de mesófilas aerobias.

Detección de Sustancias Plaguicidas en Café, Ocratoxina y Agua

El problema principal radica en la gran cantidad de pesticidas y otras sustancias químicas no deseables en el café. 471 sustancias con su LMR tienen establecidos la Comisión de la Legislación Europea y cerca de 500 tiene la APHIS en Estados Unidos. En aguas son cerca de 143 parámetros entre plaguicidas, características fisicoquímicas y contaminantes que se deben monitorear en las diferentes legislaciones de Unión Europea,) Comisión del Codex Alimentarius, OMS-FAO Estados Unidos y Canadá (Organización Internacional del Café. (2013); (Granados, (2005) , (Comisión de la Legislación Europea 2015).

Los diferentes productos agrícolas comprenden la mayor parte de matrices analizadas en laboratorios de rutina, a menudo se presentan residuos de plaguicidas de varias clases. Es de fundamental importancia el desarrollo de métodos multiresiduo de plaguicidas y contaminantes para la determinación de estos tipos de alimentos.

La diferencia en las propiedades químicas entre estos compuestos y las matrices de diversidad son algunas de las adversidades a ser contorneada en el desarrollo de estos métodos, que a menudo tienen laboriosos pasos que requieren tiempo de costo mucho material y la generan grandes cantidades de residuos tóxicos

El método más popular y factible para los laboratorios de ensayo es el de Quechers, (Quechers significa “*Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe*” por sus siglas en inglés), desarrollado por Anastassiades y colaboradores en (Anastassiades et al. 2003.) y tiene como características principales: rapidez, bajo costo, efectividad factibilidad y precisión, por lo que es muy factible de implementarse en un laboratorio estándar.

El método Quechers es un proceso que se desarrolla en dos etapas:

1. Extracción y clean-up (limpieza) La etapa de extracción usa $MgSO_4$ para reducir el contenido de agua en la muestra y NaCl para la mayoría de las aplicaciones o acetato de sodio anhidro para compuestos sensibles a pH alcalinos, como Folpet o Captan. Los productos para la etapa de extracción se suministran en tubos de polipropileno para centrífuga de 50mL para facilitar la extracción.

La etapa de clean-up usa PSA (amina primaria/secundaria) para la eliminación de ácidos orgánicos y pigmentos polares además de otros productos. Algunos productos además de PSA, tienen C18 para la eliminación de la mayor parte de los lípidos y esteroides, o carbón grafitizado para la eliminación de esteroides y pigmentos como la clorofila.

Es un método que genera pocos contaminantes al ambiente y los materiales que se utilizan son reutilizables como los tubos cónicos, además el ofrecer seguridad a los analistas. Hay varias casas comerciales que ofrecen kits de extracción y siguen las exigencias de AOAC (Cromlab, 2016) y de la UE (Hatkbart et al., 2012).

Existe una gran variedad de formatos y variedades de lecho adsorbente para diferentes tamaños de tubo. El método Quechers para la extracción de pesticidas en alimentos, se basa en el trabajo de investigación realizado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos Este método ha sido aprobado por la AOAC (Método 2007.01) y en Europa bajo prEN-15662. (CROMLAB S., 2016; Michelangelo Anastassiades, CVUA Stuttgart/2006).

En la Figura 11 se presenta el flujograma estándar del método Quechers.

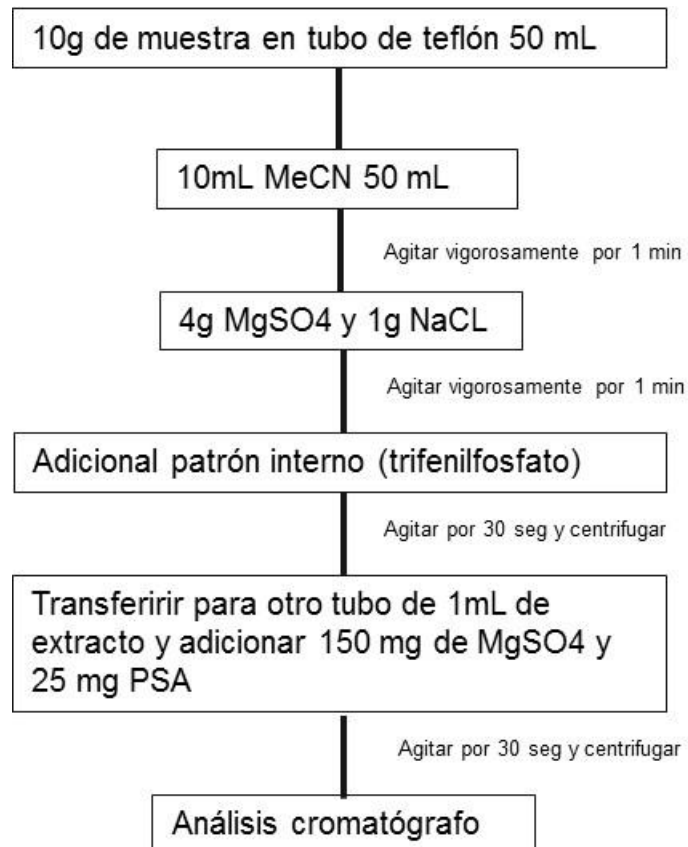


Figura 11 Flujograma del método de quechers (Prestes et al., 2009)

A continuación en la Figura 11 se muestra una modificación del método propuesta por Prestes et al.

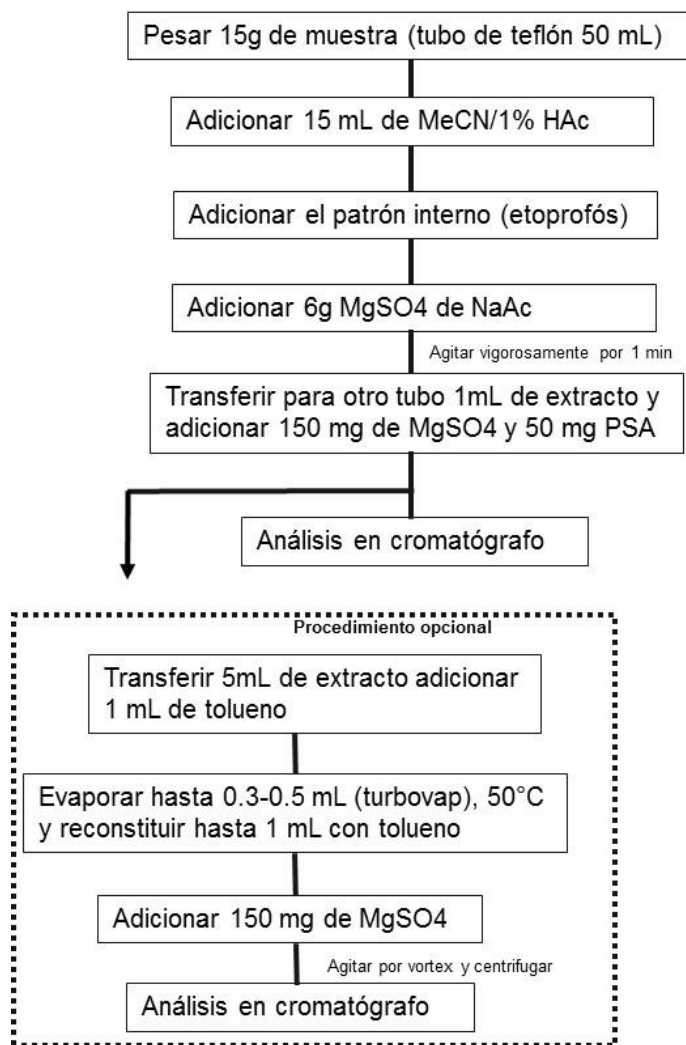


Figura 11 Método de Quechers Modificado

(Prestes et al., 2009)

Liazid y colaboradores (Hackbart et al., 2012) modificaron el método pesando 5g de muestra a un tubo de centrifuga, al que añadieron 40 mL de

acetonitrilo a proporción 3:1 v/v para lo cual se sometió a ultrasonido por 30 minutos a 60 KHz. La fase de acetonitrilo se recogió en un embudo de separación y se desgrasó con 10 ml de extracto de hexano por agitación lenta. La operación fue realizada dos veces. El extracto desgrasado se secó en un baño de agua a 50 °C bajo corriente de nitrógeno

El método ha sido muy eficaz con la aplicación de espectrofotometría de masas. Por el método de Quechers es posible realizar análisis de multimicotoxinas, es posible detectar en granos OTA, aflatoxinas totales, citrinina y fumonisina B₁ (Hackbart et al (b)., 2012)

El método oficial AOAC 2007.01 ofrece la posibilidad de usar una cromatografía de gases de alta densidad. En general para este ensayo se requiere ácido acético, búfer de acetronilo, PSA, evaporador, MgSO₄/NaOAc, jeringas y demás consumibles. (AOAC Official Method 2007.01; Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate, 2007)

Para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp* se debe validar la matriz café para el método Bax System Q7 en tiempo real y el confirmatorio debe ser la metodología ISO 11290-2:1998 actualización AMD 2004 para *Listeria* y BAM capítulo 5 para café con agar cromogénico. Se necesita de agares cromogénicos *Listeria*, agua destilada, búferes para pH, pHmetro, incubadoras a 30 °C y 35°C, asas bacteriológicas, caldo frasser, autoclave, cepa de referencia de colección reconocida (Biolife italiana srl, 2005).

Recuento de bacterias mesófilas aerobias se debe realizar con Petrifilm 3M para recuento de Aerobios mesófilas, para lo cual se necesitan las placas de petrifilm, solución de Butterfield, stomacher, micropipetas, puntas e incubador a 30°C. (Petrifilm, 2009)

Metodologías para ensayos de agua

En la tabla se presenta un resumen de las metodologías de laboratorio recomendadas para el análisis de agua.

Cuadro 21 Ensayos sugeridos para aguas

Ensayos de agua propuestos			
Método	Analitos	Principio	Reactivos y Materiales
U.S. EPA 200.8	Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Plomo, Manganeseo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Selenio, Plata, Talio, Torio, Uranio, Vanadio, Zinc	Nora Carrera lo define como: " Este proceso tiene lugar en la fuente de ionización. Los iones generados son acelerados hacia un analizador y separados en función de su relación masa/carga (m/z) mediante la aplicación de campos eléctricos, magnéticos ó simplemente determinando el tiempo de llegada a un detector. Los iones que llegan al detector producen una señal eléctrica que es procesada, ampliada y enviada a un ordenador. El registro obtenido se denomina Espectro de masas y representa las abundancias iónicas obtenidas en función de la relación masa/carga de los iones detectados."	la Prueba de Rendimiento de los Instrumentos (IPC), la Solución Interna, los Duplicados de Laboratorio (LD1 y LD2), la Placa Fortificada en Laboratorio (LFB), la Matriz de Ensayo Fortificada en Laboratorio LRM), LRM (Linear Dynamic Range), Límite de Detección de Métodos (MDL), Solución de Plasma, Muestra de Control de Calidad (QCS), Muestra Sólida, Solución de Detección de Interferencia Espectral (SIC) Solución, Analito recuperable total, Muestra de agua,, Solución stock de 1 mL de cada analito, ácido nítrico, agua grado reactivo, solución multiestandar, blanco, Dispositivo supresor de aniones, Supresor de Regeneración de Aniones

			<p>Dionex (ASRS, P / N 43187) o equivalente, El software Dionex Peaknet Data Chromatography o equivalente, Labware, Balanza con ± 10 mg de sensibilidad, Platos de pesaje de plástico desechables , Jeringas de 10 mL, Pipetas Pasteur de plástico o vidrio graduadas 5 mL y 10 mL, Botellas, polietileno de alta densidad (HDPE), opaco o de vidrio, ámbar, 30 ml, 125 ml, 250 ml</p>
<p>U.S. EPA 200.7</p>	<p>Calcio, Cerio, fósforo, potasio, silicé</p>	<p>FAO lo define como: <i>"El átomo consiste de un núcleo y de un número determinado de electrones que llenan ciertos niveles cuánticos. La configuración electrónica más estable de un átomo corresponde a la de menor contenido energético conocido como "estado fundamental". Si un átomo que se encuentra en un estado fundamental absorbe una determinada energía, éste experimenta una transición hacia un estado particular de mayor energía. Como este estado es inestable, el átomo regresa a su configuración inicial, emitiendo una radiación de una determinada frecuencia. La frecuencia de la energía radiante emitida corresponde a la diferencia de energía entre el estado excitado (E1) y el estado fundamental (Eo) como se encuentra descrito en la ecuación de Planck"</i></p>	<p>(LDB), la Prueba de Rendimiento de los Instrumentos (IPC), la Solución Interna, los Duplicados de Laboratorio (LD1 y LD2), la Placa Fortificada en Laboratorio (LFB), la Matriz de Ensayo Fortificada en Laboratorio LRM), LRM (Linear Dynamic Range), Límite de Detección de Métodos (MDL), Solución de Plasma, Muestra de Control de Calidad (QCS), Muestra Sólida, Solución de Detección de Interferencia Espectral (SIC) Solución, Analito recuperable total, Muestra de agua, Espectrómetro de emisión controlado por ordenador con capacidad de corrección de fondo, Radiofrecuencia, Cumple con el generador, Oferta de gas argón, Bomba peristáltica de velocidad variable, Balance analítico con capacidad para medir 0,1 mg Placa de calentamiento ajustable, capaz de mantener una temperatura de 95 ° C, horno de convección por convección de gravedad con control termostático capaz de mantener 180 ° C \pm 5 ° C, mortero y maja, material cerámico o no metálico, tamiz de polipropileno de 5 mallas Apertura), Labware, , Jeringas de 10 mL, Pipetas</p>

			Pasteur de plástico o vidrio graduadas 5 mL y 10 mL, Botellas, polietileno de alta densidad (HDPE), opaco o de vidrio, ámbar, 30 ml, 125 ml, 250 ml, material de vidrio volumétrico clase A
U.S. EPA 310.1	Alcalinidad como CaCO ₃	Una muestra inalterada se titula a un punto final determinado electrométicamente de pH 4,5. La muestra no debe ser filtrada, diluida, concentrada o alterada de ninguna manera.	Solución de Na CO 0,05 N, Ácido estándar (sulfúrico o clorhídrico), 0,02 N, Solución de carbonato de sodio, aproximadamente 0,05 N, Ácido estándar (sulfúrico o clorhídrico), 0,1 N, pH metro, electrodo, agua grado reactivo, buffres de calibración
Ensayos de agua propuestos			
Método	Analitos	Principio	Reactivos y Materiales
U.S. EPA 350.1; Determinación de nitrógeno amoniacal por colorimetría semi-automatizada	Amoniacal (nitrógeno amoniacal)	La muestra se tamponó a un pH de 9,5 con un tampón de borato con el fin de disminuir la hidrólisis de cianatos y compuestos orgánicos de nitrógeno y se destiló en una solución de ácido bórico. El fenol alcalino y el hipoclorito reaccionan con el amoníaco para formar azul de indofenol que es proporcional a la concentración de amoníaco. El color azul formado se intensifica con nitroprusiato sódico y se mide coloriméticamente	Calibración en Blanco, Estándar de Calibración, Solución de Comprobación del Rendimiento del Instrumento, Matriz Fortificada en Laboratorio, Matriz de Ensayo Fortificada en Laboratorio, Placa de Reactivo de Laboratorio, Muestra de Control de Calidad, Balance (0.0001g). Cristalería, frascos volumétricos clase A y pipetas, equipo de análisis de flujo continuo automatizado, agua reactiva, solución de ácido bórico (20 g / l), tampón borato (NaOH 0,1 N, solución de tetraborato de sodio 0,025 M), hidróxido sódico 1 N, tiosulfato sódico, Sulfito sódico, ácido sulfúrico 5N, fenolato de sodio, solución de hipoclorito sódico, EDTA, nitroprusiato sódico (0,05%), cloruro de amonio anhidro, NH ₃ -N

SW-846 Method 9060	El carbono orgánico total (TOC)	El carbono orgánico se mide utilizando un analizador carbonoso. Este instrumento convierte el carbono orgánico en una muestra en dióxido de carbono (CO ₂) mediante combustión catalítica o oxidación química en húmedo. El CO ₂ formado entonces se mide directamente por un detector de infrarrojos o se convierte en metano (CH ₄) y se mide mediante un detector de ionización de llama. La cantidad de CO ₂ o CH ₄ en una muestra es directamente proporcional a la concentración de material carbonoso en la muestra.	Ftalato de hidrógeno de potasio, solución madre, Ftalato de hidrógeno de potasio, soluciones estándar, Carbonato-bicarbonato, solución madre, 1000 mg / L de carbono , Carbonato-bicarbonato, solución estándar, solución en blanco, botellas de vidrio,
U.S. EPA 300.0	Cloruro, Fluoruro, Sulfato	Un pequeño volumen de muestra, típicamente 2-3 ml, se introduce en un cromatógrafo iónico. Los aniones de interés se separan y miden, utilizando un sistema compuesto por una columna de guardia, una columna analítica, un dispositivo supresor y un detector de conductividad	Balanza (0,0001 g), cromatógrafo de iones , botellas para muestra (de vidrio o de polietileno), bicarbonato de sodio, ácido sulfúrico, soluciones estándar de hasta 1000 mg / L de bromuro, bromato, clorato, cloruro, clorito, fluoruro, nitrato, nitrito, fosfato, sulfato
APHA AWWA WPCF 4500-CN-I	Cianuro	CN en el destilado alcalina de procedimientos treatment primary, se tritlada con nitrato de plata estándar para para el complejo cynide soluble Ag (CN) ²⁻ . Tan pronto como se ha añadido toda la CN ⁻ , el exceso de Ag ⁺ es detectado por el indicador sensible y plata, p-dimetilbenzalrhodanine, lo que convierte inmediatamente de un color entre amarillo y salmón. La destilación ha proporcionado una relación 2:1 de concentración. El indicador es sensible a aproximadamente 0,1 mg / L. Si la filtración muestra Que CN ⁻ está por debajo de 1 mg / L, examinar otra porción colorimétricamente	Condensador, absorbedor de gas, elemento de calentamiento, gas suelo articulaciones st, hidróxido de sodio, el reactivo cloruro de magnesio, carbonato de plomo, ácido sulfanico, microbureta koch, p-dimethylaminobenzalrhodanine, acetona, NaCl, AgNO ₃ , hidróxido de sodio
APHA AWWA WPCF 2540-C	Solidos totales	El filtrado de una muestra es secado a 180°C en un plato vidrio el cual se le resta la diferencia de pesos.	Fibra de vidrio disco de filtro, aparato de filtración, filtro de membrana de embudo, crisol de Gooch, 25 ml y 40 ml, frasco de succión, horno de secado
Ensayos de agua propuestos			

Método	Analitos	Principio	Reactivos y Materiales
ISO 9308-1:2014	Coliformes totales, <i>E. coli</i>	Gracias al Agar Cromogenico CCA es posible diferenciar E. Coli y a los coliformes en una sola placa mostrando la E. coli de color azul y a los coliformes de color rojo. El agar contiene triptófano para confirmar las colonias azules en las cuales se les añade reactivo de Kovac	Bomba de vacío, Filtros milipore Incubador a 36°C Reactivo de Kovac. Membrana de celulosa de 47mm y 0.45µm de porosidad, pinzas, mechero o quemador de asas
ISO 7899-2:2000	Enterococos fecales	Una muestra filtrada de agua en una membrana de 0,45 micras es puesta en una placa con azida de sodio y Cloruro de 2,3,5-trifeniltetrazolio. Colonias rojas son confirmadas a 44°C en agar esculina esperando reacción positiva	Aparato de membrana de filtración, filtros de membrana estériles, Incubadora, Incubadora, frasco de succión, horno de secado
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition. 2510-B	Conductividad	Mediante un conductímetro, se lee la conductividad que es la resistencia eléctrica que ejerce el volumen de una solución encerrado entre dos electrodos. la conductividad eléctrica como valor de medición en µS/cm.	Conductímetro, agua para conductímetro, KCl, ácido sulfurico
AOAC 973.4118th edition 2005	PH	Método Potenciométrico, medición de iones H+ e OH-	pHmetro, bufferes de calibración de 3 puntos
Petrifilm 3M para aerobios mesofilos para agua	Recuento de Mesófilas aerobios	Placa con medio de cultivo que gelifica en frio con cromógeno para colonias bacterianas	Petrifilm, stomacher, incubador, ermometro, puntas de micropipetas, micropipetas, beaker
Fuentes: (EPA, 2004)(APHA, Estados Unidos/1992; EPA; EPA; EPA (b); EPA, 2004; International Organization for Standardization, 2000a; International Organization for Standardization, 2000b, 2014; Nora Carrera Aguado, 2016; T.D. Martin, y E.R. Martin, 1994)			

Componentes de los Sistemas de Gestión

ISO 9001:2015

Cuadro 22 Componentes de la Norma ISO 9001:2015

ISO 9001:2015		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
0 Introducción	7.1 Recursos	8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente
0.1 Generalidades	7.1.1 Generalidades	8.4.1 Generalidades
0.2 Principios de la gestión de calidad	7.1.2 Personas	8.4.2 Tipo y alcance del control
0.3 Enfoque a procesos	7.1.3 Infraestructura	8.4.3 Información para los proveedores externos
0.3.1 generalidades	7.1.4 Ambiente para la operación de procesos	8.5 Producción y provisión del proceso
0.3.2 Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar	7.1.5 Recursos de seguimiento y medición	8.5.2 Identificación y trazabilidad
0.3.3 Pensamiento basado en riesgos	7.1.5.1 Generalidades	8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos
0.4 Relación con otras Normas de Gestión.	7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones	8.5.4 Preservación
1 Objeto y campo de Aplicación	7.1.6 Conocimientos de la organización	8.5.5 Actividades posteriores a la entrega
2 Referencias Normativas	7.2 Competencia	8.5.6 Control de los cambios

3 Términos y definiciones	7.3 Toma de conciencia	8.6 Liberación de los productos y servicios
4 Contexto de la organización	7.4 Comunicación	8.7 Control de las salidas no conformes
4.1 Comprensión de la organización y de su contexto	7.5 Información documentada	9 Evaluación del desempeño
Componentes o lineamientos de la Norma ISO 9001:2015		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	7.5.1 Generalidades	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación
4.3 Determinación del alcance del Sistema de Gestión de Calidad	7.5.2 Creación y actualización	9.1.2 Satisfacción del cliente
4.4 Sistema de Gestión de la Calidad y sus Procesos	7.5.3 Control de la información documentada	9.1.3 Análisis y evaluación
5. Liderazgo	8. Operación	9.2 Auditoría interna
5.1 Liderazgo y Compromiso	8.1 Planificación y Control de los procesos	9.3 Revisión por la dirección
5.1.1 Generalidades	8.2 Requisitos para los productos y servicios	9.3.1 Generalidades
5.1.2 Enfoque al cliente	8.2.1 Comunicación con el cliente	9.3.2 Entradas de la revisión por la calidad
5.2 Política	8.2.2 Determinación de los requisitos de los productos y servicios	9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad	8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios	10 Mejora
5.2.2 Comunicación de la política de la calidad	8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios	10.1 Generalidades
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios	10.2 No conformidad y Acción correctiva
Componentes o lineamientos de la Norma ISO 9001:2015		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
6 Planificación	8.3.1 Generalidades	10.3 Mejora continua
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo	
6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	8.3.3 Entradas para el diseño y el desarrollo	
6.3 Planificación de los cambios	8.3.4 Controles del diseño y desarrollo	
7 Apoyo	8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo	

(ICONTEC, 2016)

ISO 14001:2005

Cuadro 23 Componentes o lineamientos de la norma ISO 14001:2005

Componentes o lineamientos de la norma ISO 14001:2005		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
0. Introducción	5.2. Política ambiental	7.5.1. Generalidades: El SGA de la organización debe incluir:
0.1. Antecedentes	5.3. Roles de la organización, responsabilidades y autoridades	7.5.3. Control de la información documentada
0.2. Objetivo de un Sistema de Gestión Ambiental	6. Planificación	8. Operación
0.3. Factores de éxito	6.1. Acciones para tratar el riesgo y las oportunidades	8.1. Planificación y control operacional
0.4. Enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)	6.1.1. Generalidades	8.2. Preparación y respuesta de emergencia
0.5. El contenido de la norma ISO 14001	6.1.2. Aspectos ambientales	9. Evaluación del desempeño.
1. Alcance	6.1.3. Obligaciones de cumplimiento	9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación
2. Referencias normativas	6.1.4. Planificar acciones	9.1.1. Generalidades Medición del desempeño ambiental
3. Términos y definiciones	6.2. Objetivos ambientales y planificación para alcanzarlos	9.1.2. Evaluar el cumplimiento
3.1. Términos relativos a la empresa y el liderazgo	6.2.1. Objetivos ambientales	9.2. Auditoría interna

3.1.1. Sistema de Gestión	6.2.2. Planificación de acciones para alcanzar los objetivos ambientales.	9.2.1. Generalidades: La empresa tiene que llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados
3.1.2. Sistema de Gestión Ambiental	7. Soporte	9.2.2. Programa de auditoría interna
Componentes o lineamientos de la norma ISO 14001:2005		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
3.6. Política ambiental	7.1. Recursos	9.3. Revisión por la Dirección
4. Contexto de la organización	7.2. Competencia	10. Mejora
4.1. Comprensión de la organización y su contexto	7.3. Conciencia	10.1. Generalidades: La organización tiene que determinar todas las oportunidades de mejora
4.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	7.4. Comunicación	10.2. No conformidad y acciones correctivas
4.3. Determinar el alcance del Sistema de Gestión Ambiental	7.4.1. Generalidades	10.2. No conformidad y acciones correctivas
4.4. Sistema de Gestión Ambiental	7.4.2. La comunicación interna	10.3. Mejora continua
5. Liderazgo	7.4.3. Comunicación externa	
5.1. Liderazgo y compromiso	7.5. Información documentada	

Fuente: (International Organization for Standardization (b), 2015)

OHSAS 18001:2007

Cuadro 24 Componentes o lineamientos de la norma OHSAS 18001:2007

Componentes o lineamientos de la norma OHSAS 18001:2007		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
1. Objeto y campo de aplicación	3.16 Política S&SO	4.4.3 Comunicación, participación y consulta
2. Publicaciones para consulta	3.17 Organización	4.4.3.1 Comunicación
3 Términos y definiciones	3.18 Acción preventiva	4.4.3.2 Participación y consulta
3.1 Riesgo Aceptable	3.19 Procedimiento	4.4.4 Documentación
3.2 Auditoría	3.20 Registro	4.4.5 Control de documentos
3.3 Mejoramiento continuo	3.21 Riesgo	4.4.6 Control operacional
3.4 Acción correctiva	3.22 Evaluación de riesgo	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias
3.5 Documento	3.23 Sitio de trabajo	4.5 Verificación
3.6 Peligro	4 Requisitos del Sistema de Gestión S&SO	4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño

3.7 Identificación de peligro	4.1 Requisitos generales	4.5.2 Evaluación del cumplimiento
3.8 Enfermedad	4.2 Política S&SO	4.5.3 Investigación de incidente, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva
3.9 Incidente	4.3 Planificación	4.5.3.1 Investigación de incidentes.
Componentes o lineamientos de la norma OHSAS 18001:2007		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
3.10 Partes interesadas	4.3.1 Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles	4.5.3.2 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
3.11 No conformidad	4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos	4.5.4 Control de registros
3.12 Seguridad y Salud Ocupacional (S&SO)	4.3.3 Objetivos y programa(s)	4.5.5 Auditoria interna
3.14 Objetivos S&SO	4.4 Implementación y operación	4.6 Revisión por la gerencia
3.15 Desempeño S&SO	4.4.2 Competencia, formación y toma de consciencia	

(OHSAS 18001:2007)

ISO 17025:2005

Cuadro 25 Lineamientos o componentes de la Norma ISO 17025:2005

Lineamientos o componentes de la Norma ISO 17025:2005		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
1. Objeto y campo de aplicación	4.11.5 Auditorías adicionales	5.6.1 Generalidades
2. Referencias normativas	4.12 Acciones preventivas	5.6.2 Requisitos específicos
3. Términos y definiciones	4.13 Control de los registros	5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia
4. Requisitos relativos a la gestión	4.13.1 Generalidades	5.7 Muestreo
4.1 Organización	4.13.2 Registros técnicos	5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración
4.2 Sistema de gestión	4.14 Auditorías internas	5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración.
4.3 Control de los documentos	4.15 Revisiones por la dirección	5.10 Informe de los resultados
4.3.1 Generalidades	5. Requisitos técnicos	5.10.1 Generalidades
4.3.2 Aprobación y emisión de los documentos	5.1 Generalidades	5.10.2 Informes de ensayos y certificados de calibración
4.3.3 Cambios a los documentos	5.2 Personal	5.10.3 Informes de ensayos
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	5.10.4 Certificados de calibración

4.6 Compras de servicios y de suministros	5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos	5.10.5 Opiniones e interpretaciones
4.7 Servicios al cliente	5.4.1 Generalidades	5.10.6 Resultados de ensayo y calibración obtenidos de los subcontratistas
4.8 Quejas	5.4.2 Selección de los métodos	5.10.7 Transmisión electrónica de los resultados
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones conformes	5.4.3 Métodos desarrollados por el laboratorio	5.10.8 Presentación de los informes y de los certificados
Lineamientos o componentes de la Norma ISO 17025:2005		
Sección/numeral	Generalidades	Especificidades/características específicas
4.10 Mejora	5.4.4 Métodos no normalizados	5.10.9 Modificaciones a los informes de ensayo y a los certificados de calibración
4.11 Acciones correctivas	5.4.5 Validación de los métodos	5.6.1 Generalidades
4.11.1 Generalidades	5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición	5.6.2 Requisitos específicos
4.11.2 Análisis de las causas	5.4.7 Control de los datos	5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia
4.11.4 Seguimiento de las acciones correctivas	5.5 Equipos	

(ICONTEC, 2005)

Sistema de Gestión Integrado propuesto

**Correspondencia de las Normas ISO 9001:2015, 14001:2004, 17025:2005 y
OHSAS 18001:2007**

Cuadro 26 Guía de Correspondencia del SGI

SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO					
Requisitos comunes	ISO 9001:2015	ISO 17025:2005	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:2007	Procedimientos sugeridos
Control Documental	7.5 Información documentada 7.5.3 Control de la información documentada	4.3 Control de los documentos	4.4.4 Documentación 5 Liderazgo 6 Planificación	4.4.4 Documentación	Listado de procedimientos y registros, Procedimiento para control de documentos, Procedimientos informáticos
Control Registros		4.3.1 Generalidades 4.12 Acciones preventivas	4.5.4 Control de registros	4.5.4 Control de registros	Listado de procedimientos y registros, Procedimiento para control de documentos, Procedimientos informáticos
Revisión por la dirección	5.1 Liderazgo y Compromiso 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades 9.3 Revisión por la dirección	4.2.2 Políticas del sistema de gestión 4.2.3 Evidencia de Compromiso de Alta Dirección 5.2.1 Compromiso de la dirección con la competencia del personal 4.15 Revisión por la dirección	4.6 Revisión por la dirección	4.6 Revisión por la gerencia	Revisión por la Alta Gerencia
Política	5. Liderazgo 5.2 Política 7.1.1 Generalidades	4.2.2 Políticas del sistema de gestión 4.2.3 Evidencia de Compromiso de Alta Dirección 4.10 Mejora	4.2 Política ambiental	4.2 Política S&SO	Manual de Calidad
Disposición de Recursos	5.1 Liderazgo y Compromiso 7.1.1 Generalidades	4.2.2 Políticas del sistema de gestión 4.2.3 Evidencia de Compromiso de Alta Dirección 4.10 Mejora	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad	4.4.1 Recursos, roles, responsabilidades, funciones y autoridad	Procedimientos administrativos
Objetivos y programas	5.1 Liderazgo y Compromiso 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades 6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	4.2.2 Políticas del sistema de gestión 4.2.3 Evidencia de Compromiso de Alta Dirección 4.2.1 Compromiso del laboratorio por montar un sistema de gestión apropiado	4.3.3 Objetivos, metas y programas	4.3.3 Objetivos y programa(s)	F006-Planificación, información,

	6.3 Planificación de los cambios				
Funciones, Responsabilidades y autoridad	5. Liderazgo 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	4.2.1 Compromiso del laboratorio por montar un sistema de gestión apropiado 4.1.5 Compromiso y deberes del personal y alta dirección	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1 Recursos, roles, responsabilidad, funciones y autoridad	Gestión del Recurso Humano, Manual de Calidad
Competencia, formación y toma conciencia	7.2 Competencia 7.3 Toma de conciencia	5.2.1 Aseguramiento de competencia del personal por parte de la Alta Dirección 5.2.2 Metas educativas del personal 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales 4.1.5 k Conciencia del personal 5.2.5 Autorización del personal de realizar actividades	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia	Gestión del Recurso Humano
Auditoría interna	9.1.2 Satisfacción del cliente	4.11.5 Auditorías adicionales 4.14 Auditorías internas	4.5.5 Auditoría interna	4.5.5	Procedimiento de Auditorías Internas
No conformidades	8.7 Control de las salidas no conformes 10.2 No conformidad y Acción correctiva 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes 4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes 4.11 Acciones correctivas 4.12 Acciones preventivas	4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	4.5.3.2 Auditoría interna	Acciones correctivas, preventivas, mejora, análisis de Riesgos y Peligros y Trabajo no conforme y mejora
Requisitos homólogos	ISO 9001:2015	ISO 17025:2005	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:2007	Procedimientos sugeridos
Identificación de requisitos legales	4.1 Comprensión de la organización y de su contexto	4.1.1 Responsabilidad legal	4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos	4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos	Manual de Calidad
Evaluación del cumplimiento legal	-	4.1.4 Definición de actividades distintas a ensayos o calibraciones	4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2 Evaluación del cumplimiento	Manual de Calidad
Comunicación interna/externa	5.1 Liderazgo y Compromiso 7.4 Comunicación 8.3.3 Entradas para el diseño y el desarrollo	4.2.3 Evidencia del Compromiso de Alta Dirección en desarrollo e implementación del Sistema de Gestión 4.2.2 Políticas del Sistema de Gestión	4.4.3 Comunicación	4.4.3.1 Comunicación	Procedimiento de Comunicación interna y externa

		<p>5.5.4 Identificación de software y equipos</p> <p>4.4.4 Informar al cliente cualquier desviación</p> <p>4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones</p> <p>4.7 Servicio al cliente</p> <p>4.8 Quejas</p>			
Infraestructura / Ambiente de trabajo	<p>7.1.3 Infraestructura</p> <p>7.1.4 Ambiente para la operación de procesos</p>	<p>4.1.3 El sistema de gestión debe cubrir actividades en instalaciones permanentes o afuera de estas</p> <p>4.12. Mejoras</p> <p>5.3 Instalaciones y condiciones ambientales</p> <p>5.4.7.2 Softwares y ordenadores</p> <p>5.5 Registros de equipos y softwares</p> <p>5.6 Trazabilidad de las mediciones</p> <p>4.6 Compras de servicios y suministros</p> <p>5.5.6 Procedimiento para segura manipulación de muestras</p> <p>5.6.3.4 Transporte y almacenamiento</p> <p>5.8 Manipulación de los ítems de ensayo y calibración</p> <p>5.10 Informes de resultados</p>	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1 Recursos, roles, responsabilidad, funciones y autoridad	<p>Manual de calidad, Procedimiento de Limpieza y gestión de residuos, Evaluación y medición de Condiciones Ambientales, Manual de bioseguridad y salud ocupacional</p>
Proceso de compras	<p>8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</p> <p>8.4.1 Generalidades</p> <p>8.4.2 Tipo y alcance del control</p> <p>8.4.3 Información para los proveedores externos</p>	<p>4.6.1 Política de selección y compra</p> <p>4.6.2 calidad de insumos</p> <p>4.6.4 Evaluación de proveedores</p> <p>4.6.3 Documentos de compra</p>	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	Procedimientos administrativos
Control operacional / del proceso	<p>8.5 Producción y provisión del proceso</p> <p>8.5.5 Actividades posteriores a la entrega</p>	<p>5.1</p> <p>5.2 Personal</p> <p>5.4 Métodos de ensayo y validación de métodos</p> <p>5.5 Equipos</p> <p>5.6 Trazabilidad de las mediciones</p>	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	<p>Manual de calidad, Procedimientos técnicos del laboratorio de Química, Procedimientos técnicos del laboratorio de Aguas</p>

		5.7 Muestreo 5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración. 5.2.5 Autorización de actividades 5.4.2 Selección de métodos 5.4.5 Validación de métodos			y Microbiología, Procedimiento de Muestreo y Recepción de muestras, Almacenamiento y descarte de muestras de muestras almacenadas,
Control de los equipos de seguimiento y medición	7.1.5 Recursos de seguimiento y medición	5.4 Métodos de ensayo y validación de métodos	4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño	Gestión de trabajo no conforme, análisis de Riesgos y Peligros
Preparación y respuesta ante emergencias	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades		4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias	4.4.7 4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias	Gestión de trabajo no conforme, análisis de Riesgos y Peligros
Seguimiento y medición del proceso	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	4.11.5 Auditorías adicionales 4.14 Auditorías internas 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño	Procedimiento de Comunicación interna y externa, Procedimiento de Satisfacción al cliente, Procedimientos Informáticos
Seguimiento y medición del producto	8.6 Liberación de los productos y servicios	4.5 Equipos 4.6 Compras de servicios y de suministros 4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes 5.5.2 Especificaciones requeridas de software, equipo, reactivos e insumos 5.5.9 Verificación de funcionamiento de equipos 5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o calibración 5.8.4 Procedimientos preventivos para deterioros, pérdidas o daños 5.8.3 Registro de anomalías en recepción de equipos o insumos 5.9 Aseguramiento de la calidad de los	4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño	Procedimiento de Comunicación interna y externa, Procedimiento de Satisfacción al cliente, Procedimientos Informáticos

		resultados de ensayo y de calibración.			
Análisis de datos	9.3. Revisión por la Dirección	4.10 Mejora 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración.	4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño	Procedimientos informáticos
Requisitos específicos	ISO 9001:2015	ISO 17025:2005	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:2007	Procedimientos sugeridos
Manual de calidad	4.4 Sistema de Gestión de la Calidad y sus Procesos 7.5.1 Generalidades 4.3 Determinación del alcance del Sistema de Gestión de Calidad	4.1 4.1 Organización 4.1.1 Legalidad 4.1.2 Responsabilidad de actividades 4.1.3 El sistema de gestión debe cubrir actividades en instalaciones permanentes o afuera de estas 4.1.4 Definición de actividades distintas a ensayos o calibraciones 4.1.5 Deberes del laboratorio 4.2 Sistema de Gestión 4.2.1 Implementación de un sistema apropiado 4.2.3 Evidencia del Compromiso de Alta Dirección en desarrollo e implementación del Sistema de Gestión 4.2.4 Comunicación del compromiso de cumplir leyes y reglamentos a los clientes 4.2.2 Políticas del Sistema de Gestión 4.3.1 Generalidades	4.1 Verificación	4.1 Recursos, roles, responsabilidad, funciones y autoridad	Manual de Calidad
Identificación y evaluación de aspectos ambientales	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades		4.3.1 Aspectos ambientales		Evaluación y medición de Condiciones Ambientales
Identificación y evaluación de riesgos	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades		-	4.3.1 Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles	Acciones correctivas, preventivas, mejora, análisis de Riesgos y Peligros y Trabajo no conforme s

Enfoque al cliente	5.1.2 Enfoque al cliente	4.4.1 Procedimientos y revisión de pedidos	-	-	Procedimiento de Satisfacción al cliente
Participación y consulta	-		-	4.4.4.2 4.4.2 Competencia, formación y toma de consciencia	Procedimiento de Comunicación interna y externa, Procedimiento de Satisfacción al cliente
Planificación de la realización del producto	8.1 Planificación y Control de los procesos	5.1 Generalidades	-	-	Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Revisión por la Alta Gerencia
Determinación de los requisitos relacionados con el producto	8.2.2 Determinación de los requisitos de los productos y servicios	5.1 Generalidades			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Revisión por la Alta Gerencia
Revisión de los requisitos relacionados con el producto	8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios	4.4.1 Procedimientos y revisión de pedidos 4.4.2 Competencia, formación y toma de consciencia 4.4.3 Revisión al subcontratante 4.4.4 Informar al cliente cualquier desviación 4.4.5 Necesidad de modificación del contrato 5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración. 5.10 Informe de los resultados			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Revisión por la Alta Gerencia
Comunicación con el cliente	8.5 Producción y provisión del proceso	4.4.2 Conservación de registros 4.4.4 Informar al cliente por cualquier desviación al contrato 4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones 4.7 Servicio al cliente 4.8 Quejas			Procedimiento de Satisfacción al cliente
Planificación del Diseño y desarrollo	8.3 Diseño y desarrollo de los	5 Requisitos Técnicos	-	-	Procedimiento de Validación, verificación y

	productos y servicios 8.3.1 Generalidades 8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo	5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración.			aprobación de métodos de ensayo, Revisión por la Alta Gerencia
Elementos de entrada para el desarrollo	8.3.3 Entradas para el diseño y el desarrollo	5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Revisión por la Alta Gerencia
Revisión del diseño y desarrollo	8.3.4 Controles del diseño y desarrollo	5.4.1 Generalidades 5.4.2 Selección de los métodos 5.4.3 Métodos no normalizados 5.4.6 5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo
Verificación del diseño y desarrollo	8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo	5.4.1 Generalidades 5.4.2 Selección de los métodos 5.4.3 Métodos no normalizados			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo
Validación del diseño y desarrollo	8.3.4 Controles del diseño del desarrollo	5.4.5 Validación de los métodos 5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición			Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo
Control de cambios	8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo	4.3.3 Cambios a los documentos			Procedimiento para control de documentos
Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio	8.5.1 Control de la Producción y de la provisión del diseño	5.4.5 Validación de los métodos	-	-	Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Procedimientos técnicos del laboratorio de Química, Procedimientos técnicos del laboratorio de Aguas y Microbiología
Identificación y trazabilidad	8.5.2 Identificación y trazabilidad	5.6 Trazabilidad de las mediciones	-	-	Manual de calidad, Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo, Procedimientos técnicos del laboratorio de Química, Procedimientos técnicos del

					laboratorio de Aguas y Microbiología
Propiedad del cliente	8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos	4.1 Organización	-	-	Procedimiento de Muestreo y Recepción de muestras, Manual de Calidad
Preservación del producto	8.5.4 Preservación	5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración	-	-	Procedimientos técnicos del laboratorio de Química, Procedimientos técnicos del laboratorio de Aguas y Microbiología, Procedimiento de Muestreo y Recepción de muestras
Satisfacción del cliente	8.2.1 Comunicación con el cliente	4.7 Servicios al cliente	-		Procedimiento de Satisfacción al cliente
Control del producto No conforme	10.2 No conformidad y Acción correctiva	4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes			Acciones correctivas, preventivas, mejora, análisis de Riesgos y Peligros y Trabajo no conforme y mejora
Investigación de incidentes	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	4.11.2 Análisis de las causas	-	4.5.3.1 Investigación de incidentes.	Acciones correctivas, preventivas, mejora, análisis de Riesgos y Peligros y Trabajo no conforme

Documentos generales del SGI sugerido

Cuadro 27 Documentos del SGI

Procedimientos y Registros sugeridos

Procedimiento	Registros
Manual de calidad	Política de Calidad, Ambiental, Seguridad y salud ocupacional, servicio al cliente entre otras. Trazabilidad Requisitos legales
Revisión por la Alta Gerencia	Informe de reunión
Procedimiento para control de documentos, registros y llenado de registros	Hoja de entrega y retiro de documentos Permiso de acceso de documentos y registros Listado de procedimientos y registros Registro de cambios y correcciones
Acciones correctivas, preventivas, mejora, análisis de Riesgos y Peligros y Trabajo no conforme y mejora	Diagrama Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa) Hoja de Comprobación (Hojas de Verificación). Gráficos de Control. Seguimiento de Trabajo No conforme Cierre de no conformidad Detección de necesidades
Procedimiento de Auditorías Internas	Hoja de Apertura y cierre de auditoria interna Formato de auditoria interna Planificación anual de auditorías internas Informe de auditorías internas
Manual de Equipos	Formato de limpieza de equipos Programa anual de calibración, verificación y mantenimiento de equipos Cálculo e intervalos para las calibraciones Lista e inventario de equipos Validación de Softwares de equipos Revisión de certificados de calibración
Gestión del recurso humano	Programa de entrenamiento e inducción Compromiso de ética y confidencialidad Autorización y sustitutos Descripción de los perfiles y funciones de puestos Programa anual de capacitaciones Listado del personal Constancia de capacitación interna Evaluación de proveedores de capacitación Supervisión del personal Control de hojas de vida Comportamiento, conducta y sanciones Evaluación del desempeño laboral Seguimiento de ensayos de interlaboratorio Control de hoja de vida

Procedimientos administrativos	<p>Compra</p> <p>Contrataciones</p> <p>Evaluación de proveedores de insumos, materiales, servicios e interlaboratorios</p> <p>Control de inventario</p> <p>Informe financiero-administrativo</p> <p>Entradas y salidas de insumos, materiales y equipos</p> <p>Manejo de bodega</p> <p>Mantenimiento de activos e insumos</p>
Procedimiento de Limpieza y gestión de residuos	<p>Descarte de residuos químicos</p> <p>Descarte de residuos biológicos</p> <p>Descarte de basura común</p> <p>Limpieza de instalaciones físicas</p> <p>Limpieza de vehículos</p> <p>Limpieza de exteriores</p>
Procedimientos informáticos	<p>Mantenimiento de ordenadores</p> <p>Mantenimiento de Servidores</p> <p>Mantenimiento y actualización de Pagina web y redes sociales</p> <p>Gestión de la información</p> <p>Backups</p> <p>Geo posicionamiento global de clientes</p> <p>Sistema de Vigilancia</p> <p>Validación del Software de Gestión de Calidad</p>
Procedimiento de Muestreo y Recepción de muestras	<p>Toma de muestra de café (frutas, hortalizas, vegetales)</p> <p>Toma de muestra de aguas</p> <p>Embalaje y transporte de muestras</p> <p>Criterios para la recepción de muestras</p> <p>Recepción de Muestras</p> <p>Rechazo de Muestras</p>
Almacenamiento y descarte de muestras de muestras almacenadas	<p>Hoja de entrada y descarte de muestras almacenadas</p>
Almacenamiento de insumos químicos, insumos, reactivos y material biológico	<p>Almacenamiento de químicos</p> <p>Almacenamiento de reactivos fríos</p> <p>Almacenamiento de material biológico</p>
Procedimientos técnicos del laboratorio de Química	<p>Hoja de procesamiento de muestra</p>
Procedimientos técnicos del laboratorio de Aguas y Microbiología	<p>Hoja de procesamiento de muestra</p>

Manual de bioseguridad y salud ocupacional	Hoja de control de temperaturas Hoja de control de humedad relativa Control de eficacia de la limpieza Condiciones óptimas de las áreas de trabajo Condiciones y requisitos medioambientales
Evaluación y medición de Condiciones Ambientales	Hoja de control de temperaturas Hoja de control de humedad relativa Control de eficacia de la limpieza Condiciones óptimas de las áreas de trabajo Condiciones y requisitos medioambientales
Procedimiento de Validación, verificación y aprobación de métodos de ensayo	Registro de datos, formulas e información para validación Informe de validación Hoja de cálculo
Procedimiento de Comunicación interna y externa	Registro de e-mail y llamadas telefónicas Canales de comunicación Memorandums, notas y avisos Redes Sociales Buzón del Software de Gestión de Calidad Ayuda memoria
Procedimiento de Satisfacción al cliente	Encuesta de Satisfacción al cliente Quejas Sugerencias Medición de la calidad del servicio
Procedimiento de Muestreo y Recepción de muestras	Toma de muestra de café (frutas, hortalizas, vegetales) Toma de muestra de aguas Embalaje y transporte de muestras Criterios para la recepción de muestras Recepción de Muestras Rechazo de Muestras
Evaluación y medición de Condiciones Ambientales	Hoja de control de temperaturas Hoja de control de humedad relativa Control de eficacia de la limpieza Condiciones óptimas de las áreas de trabajo Condiciones y requisitos medioambientales

Potenciales clientes exportadores

Cuadro 28 Cartera potencial de clientes

Empresa	Ubicación	Contactos	Correo	Teléfonos
---------	-----------	-----------	--------	-----------

Agronorte	Cortés	Lic. Felipe Maduro (gerente)	felipe.maduro@invilp.com ; mportillo@agronorte.com	22567777; 22566986 (San Pedro Sula); 22366645 (Tegucigalpa)
Asociación Coordinadora de mujeres Campesina de La Paz (COMUCAP)	La Paz	Sra. Marlen Portillo (Coordinadora General), Sra. Maria Elena Mendez (Presidenta)	comucap@yahoo.com	27645544
Beneficio de Café Montecristo	Cortés	Ing. Emilio Rolando Medina (Presidente y Gerente)	gerencia@becamo.hn	26052700
		sr. Frank Resse	comercial.asist@becamo.hn	
		sra. Digna Ávila		
Boncafé SA	Cortés	Ing. Christian Jerry Lasage (Gerente General)	cl@boncafehn.com	25565101, 25565335
		Ing. Donaldo Puerto Martinez (gerente comercialización)	dp@boncafehn.com	
		Sra. Aida Lobo Ferrera	ml@boncafehn.com	
Beneficio Santa Rosa S.A	Copán	Douglas Urquía (Gerente Comercialización)	douglas_urquia@yahoo.com	26621717, 26624891
		Janny Torres (Gerente comercialización)	janny_torres5@yahoo.com	
Beneficio de Café de San Pedro S.A de C.V	Cortés	Elvis Egardo Lemus	lemuscoffee@hotmail.com	26649664, 26649149
Beneficio de Exportación de Occidente S. de R.L	Copán	Nelsón Guerra (Presidente)		95761235
		José Oscar Cerrano (Gerente General)		94741178

		Sandra Marleny Soriano (Exportaciones)		89912202, 99687639
Beneficio del Café Gaitán	El Paraíso	Santo Alberto Gaitán	santosgaytan@yahoo.es	27934747, 27934985
Beneficio Toledo S. de R.L. de C.V	El Paraíso	Ing. Nelson E. Toledo (Gerente General)	beneficiotoledo@yahoo.com	27535135
		Sra. Virginia Triminio (Exportaciones)		
Beneficio del Café La Guadalupe S. de R.L	El Paraíso	Dunia Asunción Godoy (Gerente de Comercialización)	duniase@yahoo.es	27934119
Café Organico Marcala S.A de C.V (COMSA)	La Paz			27644736
Café de Exportación S.A (CODEXSA)	Cortés	Ing. Omar Acosta Guzmán (Gerente Genetal)	oacosta@cadexsahn.com	25566642, 25566643
		Diana Leticia Acosta Guzmán (Gerente comercializaciones)	dacosta@cadexsahn.com	
Cafés Finos de Exportación S. de R.L (HAWITT CAFFEX)	Cortés	N. Munir Hawit	munirh@globalnet.com	25162184, 25162185
		Raúl D. Hawit	raul.hawit@gmail.com	
		Virginia Paredes	vparedes@globalnet.com	
COEX Exportadora de Honduras S.A de C.V	Cortés	Lic. Luis Rolando Lopez Medina (Gerente General)	llopez@coexhonduras.com	25567818, 25567414
		Ing. Aldo Enrique Sinibaldi (Gerente Comercialización)	asinibaldi@coexhonduras.com	
		Dunia Lizeth Días (Exportaciones)	export@coexhonduras.com	

Comercial Exportadora de Café San Vicente S. de R.L	Cortés	Lic. Fidel Paz Muñoz (Gerente General)	fidelpaz@hotmail.com	26500140, 25527359
		Sra. Marlen Judith Vazquez (Exportaciones)	majuvas@hotmail.com	
Comercial Internacional de Granos de Honduras	Cortés	Sr. Klaus Stadthagen (Gerente Financiero)	kstadthagen@cigrah.com	25162233, 22565058
		Ing Christian Berthand (Gerente Comercial)	cberthand@cigrah.com	
		Elizabeth Rivera (Exportaciones)	erivera@cigrah.com	
Compañía Exportadora de Café S.A CIECSA	Francisco Morazán	Sr. Jesús Kafati		22251675, 22251669
Compañía Hondureña de Mercadeo Agrícola S.A de C.V COHMASA	Cortés	Lic. Oscar González (Gerente de	gonzalezoscar23@yahoo.com	25657049
		Sra. Claudia V. Marcia Amaya	claudia.cohmasa@sigmanet.hn	
Compañía Hondureña del Café S.A de C.V (COHONDUC AFE)	Cortés	Basilio Fuschich Hawit (Gerente General)	-	22566692, 22565160
		Doris Medina (Exportaciones)	dorisexport@honducafe.com	
Coffe Planet Corporation S	Copán	Roberto Salazar (Gerente General)		99641817 99429560
		Douglas Urquía (Ventas)	coffeplanetcorp@gmail.com	
		Janny Torres (Gerente comercialización)	janny_torres5@yahoo.com	
Cooperativa Agrícola Cafetalera Triniteca LTDA (CACTRIL)	Cortés	Lic. Mario Paguagua Díaz		25567510, 25566511
		Sra. Karen Johely Pineda	kjohely@gmail.com	

Cooperativa Cafetalera Siguatepeque	Comayagua	Ing Rafael Martinez Santos (Gerente General)		27730872, 27732794
		Ing. Victor Manuel Matute Guzmán	vicmatuteh@yahoo.com.mx	
		Lilian Vanessa Machado Hernandez	lilim2005@yahoo.es	
Coorporación Mixta del Café S. de R.L	La Paz	Ing. José Claudio Santos	corhcafe@gmail.com	27645844, 27645093
Cooperativa Regional Mixta de Agricultores Organicos de la Sierra (RAOS)	La Paz	Lic. Roberto René González (Gerente General)	cooperativaraos@yahoo.com	27643779
		Sr. Melvin Mendoza (Exportaciones)		
César Enrique Mancía Lara	Copán	Sr. César Enrique Mancía Lara (Gerente propietario)		26558060 (Copán); 223001415 (Tegucigalpa)
		Sra. Ana Cruz (Administradora)		
		Paola Alejandra Mancía (Exportaciones)		
Cooperativa Cafetalera Sanmarqueña Limitada (COCASAM)	Choluteca	Geovanny Francisco López Gomez		99566790, 27883070
Cooperativa Agrícola Unión Merendón Limitada (CAUMER LTDA.)	Cortés	José Antonio Rodas (Presidente)		25523513, 255235
		Cresencio Mejía Rodríguez (Secretario)		
Procesadoras de Café Choacapa S.A. de C. V.	Santa Barbara	Ing. Alex Rosales Gerente General	alex.rosales@ca.care.org	99523415
Expresso Americano	Francisco Morazán	Eduardo Kafati		22397309, 22397200
Exportadora San Antonio	Comayagua	Lic. Norman Velásquez	comercial_velasquez@yahoo.com	99905039

Exportadora de Café San Martín S.A de C.V (ECASSA)	Cortés	Sr. Juan Hipp Fernández	irhipp@hotmail.com	25571466, 25578185
Exportadora Mendoza S. de R.L de C.V (EXPORMEN)	El Paraíso	Sr. Dennis Mendoza	exportadora_mendoza@yahoo.com	27632049,
Exportadora Productores de Occidente S.A de C.V	Copán	Lic. Olga Esther Alvarado de Wah-Lung	exprocci@yahoo.com	26622714, 26622715
Empresa Regional de Servicios Integrados para el Desarrollo Lenca	Intibucá	Sr. José Ramón Molina	josemol@yahoo.com	27830357, 27830555
		Azalia Janeth Meza	azaliaya2003@yahoo.com	
Empresa Central Productores Honduras S.A de C.V (ECPH)	Cortés, Copán	Jimmy Navarra		96880020
Finca Buenos Aires S.A. de C.V.	Santa Barbara	Raja Rjame Rajan	rbr504@yahoo.com	33901454
Finca de Honduras S.A. de C.V.	Cortés	José Angel Saavedra (Gerente General)		26086512, 99081905
		Jessica Paredes		
Franklin Valerio & CIAS de RL	El Paraíso	Sr. Franklin A. Valerio Z.	franklinvalerius@yahoo.es	27934910, 27934121 33735392
		Vanessa Aroca		
Finca Cerro Azul S. de R.L	Comayagua	Julio Eduardo Samour Cortés		
		Lilian Machado Hernández	lilim2005@yahoo.es	
Granos de Honduras	Cortés	José Angel Saavedra (Gerente General)		26086512, 99081905
		Jessica Paredes		
Inversiones Agroindustriales S.A.	Copán	Sr. Walter Robert Dunway (presidente)		26620484, 26620467

		Michelle Dunaway de Kattan	inagasa_exportaciones@globalnet.hn	
Molinas de Honduras S.A. de C.V.	Cortés	Lic. Antonio Arbe (Gerente General)		22566285, 2256661
		Sra. Lilian Durón (Exportación)		
		Ing. Kent Sánchez		
Moisés Sosa López Exportadora de Café Sosa (EXCASSA)	El Paraíso	Moisés Sosa López	excassa@yahoo.com.mx	33438606
				27934703
OLAM Honduras S.A de C.V	Cortés	Mayra Yessenia Torres (exportaciones)	mayrat@olamnet.com	25569800, 25564001, 25564003
		Alma Quiñonez	alma.quinonez@olamnet.com	27645932
Procesadoras de Café Choacapa S.A. de C. V.	La Paz	José Oliva		99858069
		Dimas Claros		
Sociedad General de Importación y Exportación S.A. (SOGIMEX)	Cortés	Señor Daniel Gerber Bayer (Gerente General)		25657556, 25658603
		Sra. Carmen Altamirano		

Fuente: (Café de Honduras, 2012) 48 exportadores registrados en IHCAFE. Clientes potenciales

Organigrama

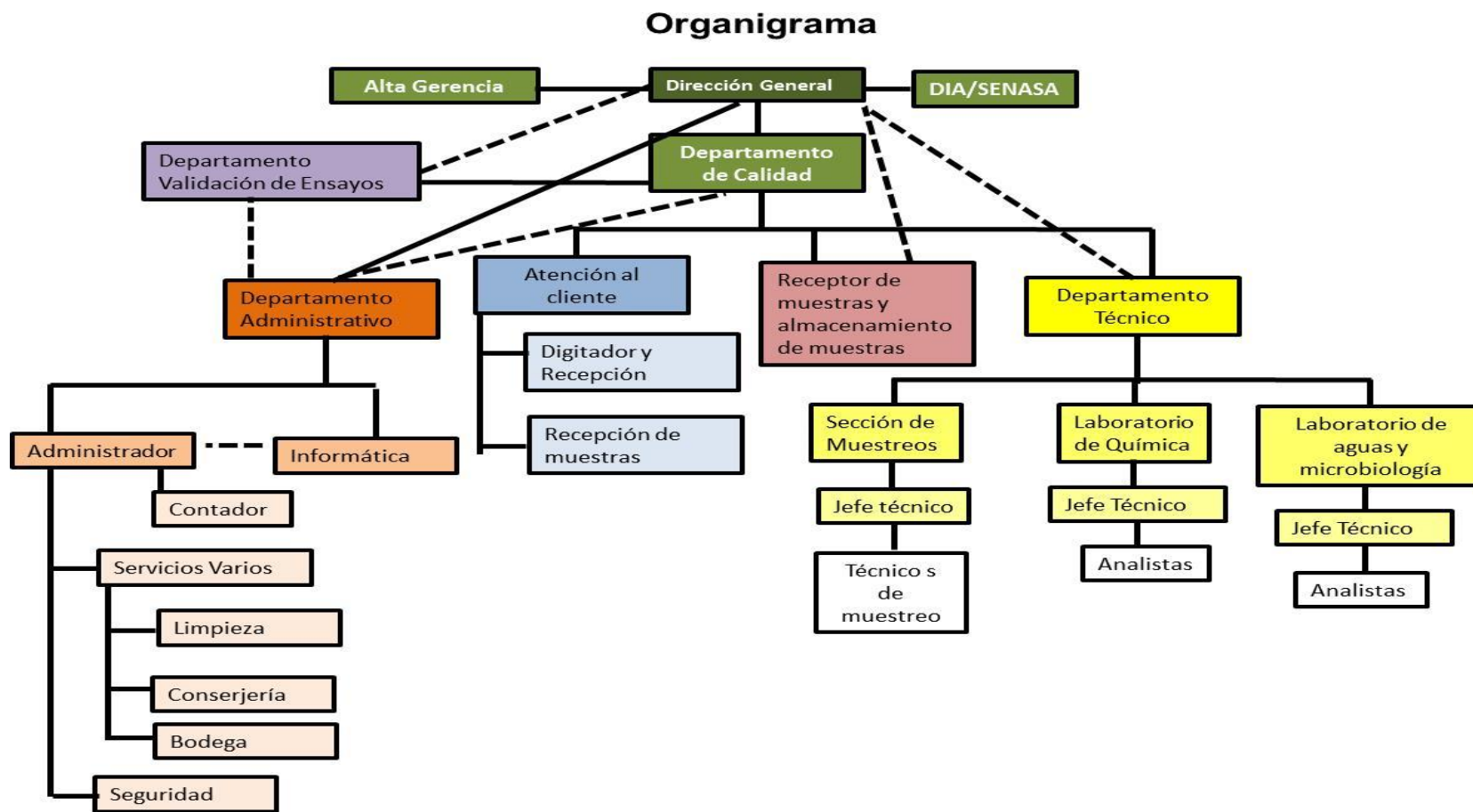


Figura 12 Organigrama del laboratorio

Cuadro 29 Descripción breve de perfiles de puestos

Nivel organizacional	Puesto/Miembros	Descripción
Alta Gerencia	Director General, Director de calidad, Representante de (División de Inocuidad de Alimentos DIA/SENASA, Administrador general, jefes áreas técnica	Gestión de fondos para proyectos, revisión de presupuestos, aprobación de presupuestos, asuntos con el Sistema de Gestión Integral, Mejora, Quejas, atención a temas varios de interés del mercado del café.
Dirección General	Director Técnico	Dirección general del laboratorio, velar por el cumplimiento de todas las funciones del persona, cumplimiento del SGI, Cumplimientos legales, ambientales, gestión de recursos, mediación de conflictos, entre otras actividades de gestión.
Departamento de Calidad	Director de calidad	Vigilar, mantener en función el SGI, capacitar personal, actualizar el SGI, atender las quejas, acciones correctivas, supervisión de las áreas técnicas y administrativas del laboratorio.
Atención al Cliente	Digitador	Hacer notas y comunicados según se le solicite, revisar informes de resultados antes de enviarlos a los clientes, tabular información relacionada al SGI, atención al cliente en general.
	Receptor de muestras	Verificar el estado de las muestras antes de su recepción, monitoreo de resultados pendientes, ingreso de muestras al Software, coordinar los muestreos
Recepción y almacenamiento	Preparador de muestras	Preparar las muestras antes de entregarlas a las áreas técnicas, encargarse del almacenamiento de muestras y descarte de muestras. Limpieza de equipos a cargo y segregación de residuos.

Departamento de validación de métodos	Jefes técnicos, analistas y personal extraordinario (temporal), director de calidad	Validar los métodos de ensayos.
Departamento administrativo	Administrador	Administrar recursos del laboratorio, evaluación de proveedores, compras, manejo de planilla, recursos humanos, contratación de servicios externos
	Contador	Contabilidad general, recibos, cobros, depósitos y transacciones electrónicas,
	Ingeniero Informático	Encargado del funcionamiento del software del laboratorio, pagina web y redes sociales
	Personal de limpieza	Limpieza de instalaciones físicas y exteriores, gestión de residuos comunes y peligrosos
	Conserje	Depósitos bancarios, entrega y recepción de papeles y paquetes, soporte a los técnicos de muestreos.
	Guardia de seguridad	Cuidar la seguridad del inmueble, propiedades, vehículos y personal
Departamento Técnico	Jefes técnicos (Química, microbiología, muestreos)	Gestionar los recursos necesario para los ensayos, supervisar personal a cargo, realizar ensayos, realizar informes para Dirección de Calidad, verificar insumos recibidos.
	Analistas.	Realizar la mayoría de ensayos. Registro de actividades, limpieza de material de laboratorio
	Técnicos de muestreo	Realizar los muestreos insitu.

Conclusiones

1. De acuerdo a los cuadros elaborados de los diferentes tipos de ensayos, y los FODA, la implementación de los análisis de detección y cuantificación de plaguicidas, micotoxinas (ocratoxina A) son la oportunidad que el laboratorio debe establecer como prioritarios.
2. Los ensayos relacionados con la calidad del agua, en su mayoría solo se hace un ensayo por laboratorio, máximo 3 que es el caso de los coliformes.

Ofrecer todos estos servicios acreditados sería muy atractivo para muchos clientes y no solo para el sector cafetalero. Un solo laboratorio para varios ensayos.

3. El Quechers permite una gran versatilidad y numero de aplicaciones. Los ensayos para plaguicidas y micotoxinas se pueden hacer bajo esta misma metodología, lo que permite ventajas técnicas como ser el uso del mismo equipo de cromatografía, el mismo entrenamiento para el personal. En aguas un cromatógrafo permite la aplicación de la mayoría de la técnicas sugeridas.
4. El Sistema de Gestión Integral permite muchas ventajas técnicas, administrativas, ecológicas y laborales. La mejora continua es explotada al máximo lo que permite que este proceso sea permanente. La integración de los diferentes componentes de las normas citadas tienen otra ventaja de que los documentos y registros sean pocos, lo que hace que el diseño del SGI no sea muy extenso y elimina la necesidad de crear un gran número de manuales y procedimientos.
5. El IHCAFE por medio de su Laboratorio, ofrece los ensayos de Análisis sensorial del café (catación), Determinación de Pérdida de Masa 105 °C en café verde., Determinación de Defectos y Materia Extraña en café verde, los cuales están acreditados, y son requisitos importantes de calidad. Estos ensayos se pueden incluir dentro de los servicios del laboratorio en propuesta, lo que hace aún más atractivo a los clientes el hecho de ir a un solo laboratorio para contratar todos los servicios de ensayos para el café.

6. El SGI permitirá el reconocimiento de la Unión Europea y autoridades de Estados Unidos lo que traerá un impacto positivo a la Figura del laboratorio y confiabilidad en el café hondureño el cual podrá gozar de una mejor reputación.

Recomendaciones

1. Se debe escoger un ente de Acreditación que ofrezca todos los servicios de acreditación de los sistemas citados en el presente trabajo. De lo contrario el costo para renovación será elevado y poco rentable.
2. El SGI debe ser lo más ecológico posible, se recomienda que todos los documentos estén disponibles digitalmente e imprimir solo lo que se ocupa. Cuido del manejo de desechos peligrosos generados en las tareas técnicas deben ser tratados antes de su descarte.
3. Para que el Sistema de Gestión Ambiental se deberá trabajar todo el sistema de forma electrónica para reducir el costo de papel, uso de recursos de oficina. La parte de manejo de residuos peligrosos deberá contemplar el descarte apropiado de las diversas sustancias.
4. Los plaguicidas deberán ser bien evaluados antes de su implementación. Esto es debido a la gran cantidad de sustancias se recomienda agrupar los plaguicidas por prohibición y tipo, en base a la normativa europea y estadounidense y trabajarlos de forma separada.
5. Se recomienda el valle de Comayagua como sitio para realizar el proyecto. Comayagua ofrece ventajas geográficas al estar en el centro productivo del país. El aeropuerto de Palmerola el cual está en proceso de reforma para recibir vuelos comerciales.
6. La guía propuesta de correspondencias de las normas propuesta en el presente trabajo es la herramienta que debe usarse como referencia al momento de escribir los diferentes manuales y procedimientos, ya que es una guía resumida y práctica.

7. La gestión financiera y de tiempo deben realizarse, esto porque es la vía que permitirá recolectar los fondos, atraer inversores y visualizar posibles riesgos relacionados con las finanzas que puedan surgir.

8. El Sistema de Gestión debe escribirse una vez se estén bien definidas las necesidades, los alcances y el equipo e insumos del laboratorio estén por lo menos en proceso de compra. En la etapa de planificación y ejecución se debe trabajar fuerte al mismo tiempo que el desarrollo de otras actividades

Una ventaja que ofrece este SGI es la diversidad de campos organizacionales que se van a trabajar de manera simultánea y conveniente comparando el esquema de trabajo del PMBOK. La ISO 9001 exige requisitos a nivel organizacional a nivel de recursos humanos, calidad, organización y las ISO 17025, 14001 y OHSAS tratan muchos aspectos legales y ambientales por lo que el desarrollo del documento del anteproyecto, desarrollo del proyecto, entregables y Procedimientos Operativos Estándares ya que mucha información es correlacionada y debe ir incluida en estos documentos por lo que la investigación se haría una sola vez de forma integrada.

Se debe contar con un equipo de expertos técnicos que se les asigne las actividades de este proceso, y deben terminar de ser posible al momento de recibir e instalar los equipos de laboratorio para iniciar el proceso de prueba del SGI.

9. Durante el primer año se resulta primordial realizar varias auditorías internas, y se recomienda la contratación de un profesional externo con experiencia para prevenir los conflictos e interés, lo que pondrían en peligro al laboratorio de no conseguir acreditarse o perder la acreditación en caso de poseerla.

10. Para cada año dentro del Plan Operativo Anual se deben establecer los ensayos que se someterán a validación, dado que es sabido que validar es sinónimo de inversión, por lo que resulta importante considerar la relación beneficio-costos y la demanda del ensayo a validar, . Cada proceso de validación se trabajara como proyecto individual con los esquemas del PMBOK, se hará un esquema similar al visto con la Figura 10.

Se debe ver de este modo el proceso validación se desarrollará considerando las actividades de :

1. Validación de los ensayos que tengan mayor demanda
2. Determinación de la factibilidad y riesgos
3. Evaluación de la relación costo/beneficio

Mientras que para la acreditación deben considerarse los pasos siguientes:

1. Periodo de prueba
2. Auditorías internas
3. Madurar SGI
4. Validar ensayos para ISO 17025:2005 (procesos para 9001)
5. Solicitud al Organismo de Acreditación
6. Cumplir requisitos
7. Auditoria
8. Certificación y primeros ensayos acreditados
9. Seguimiento
10. Determinar nuevas extensiones al alcance a la acreditación
11. Solicitud al Organismo de Acreditación
12. Auditoría técnica y seguimiento
13. Nuevo alcance acreditado
14. Repetir pasos del 10 al 14 para nuevos ensayos

Referencias bibliográficas

3M, Recuento de bacterias mésofilas aerobias, 2009, Recuperado en http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/PetrifilmAerobiccount_19100.pdf

AOAC Official Method 2007.01; Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate, AOAC 2007.

APHA (Ed.). (1992). APHA AWWA WPCF 4500-CN-I: Cyanide. Recuperado de <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/apha.method.4500-cn.1992.pdf>

Banco Central de Honduras. (2016). Honduras en cifras 2013-2015: Transacciones Internacionales. Exportaciones FOB de Bienes. Tegucigalpa.

Benemerito Cuerpo de Bomberos de Honduras (2013). Primeros Auxilios, evacuación, extinción de incendios y planificación para emergencias. En 2013, p. 58.

Biolife italiana srl (Ed.). (2005). ALOA®. Italia. Recuperado de <http://masciabrunelli.it/public/cartellina-allegati-schede-certificazioni/schede-tecniche-inglese/TS-541605.pdf>

Café de Honduras. (2012). Directorio Exportadores de Café de Honduras. Honduras. <http://www.hondurassiexporta.hn/directorioexportadorescafe/>

CCA (2003) Comisión del Codex Alimentarius (2003) Código internacional recomendado de prácticas- principios generales de higiene de los alimentos. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s00.htm>

Centro Internacional del Comercio. (2010). Programa de gestión de la calidad de las exportaciones: El ITC derriba obstáculos técnicos al comercio: Forum de Comercio Internacional - No. 3/2010. Recuperado de undefined

Centro Internacional del Comercio. (2011). Representatives of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) conduct a pre-assessment of the Kyrgyz Accreditation Centre. Recuperado de <http://www.intracen.org/pre-assessment-of-the-kyrgyz-accreditation-centre-by-ilac/>

CEPYME Aragón (2002). Guía para la aplicación de la Norma UNE-EN ISO 14001 en la pyme. En España.

CEPYME Aragón. (2003). Los Sistemas Integrados de Gestión: Gestión de la Calidad Total, Gestión Medio Ambiental y Gestión de la Prevención. Recuperado de http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_completo.pdf

Conectapyme (2000). Anexo 3 Resumen Conclusiones OHSAS 18000. En España.

Consejo Nacional del Café (Ed.). Reglamento para la comercialización del café: Acuerdo CONCAFE No. S.O 48/2005. Tegucigalpa, Honduras.

CROMLAB S. (2016). Extracción en Fase Sólida Dispersiva: QuEChERS. Recuperado de http://www.cromlab.es/EFS_HS_QUECHERS.htm

Directiva (UE) 2015/1787, modificación de los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano 12, Comisión de la Legislación Europea 2015.

Directiva de la Comisión Europea. (2015). DIRECTIVA (UE) 2015/ 1787 DE LA COMISIÓN - de 6 de octubre de 2015 - por la que se modifican los anexos II y III de la Directiva 98/ 83/ CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

Ente Costarricense de Acreditación (a) IHCAFE. (2015). Alcance de Acreditación de Laboratorios de Ensayo No LE-076. San José, San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de
file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-076.pdf

Ente Costarricense de Acreditación (f). (2015). Certificado de Acreditación LE-67 Laboratorio Agroindustriales de Centroamérica. San José, Costa Rica.

Ente Costarricense de Acreditación (b). (2015). Laboratorio de Ensayo Acreditado LE-078 Agrobiotek. San José, San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de
file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-078.pdf

Ente Costarricense de Acreditación (a). (2015). Alcance de Acreditación de Laboratorios de Ensayo No LE-076 IHCAFE. San José, San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de
file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-076.pdf

Ente Costarricense de Acreditación (c). (2016). Laboratorio de Ensayo Acreditado LE-70 (LANAR). San José, San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de
file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-070.pdf

Ente Costarricense de Acreditación (d). (2015). Laboratorio de Ensayo Acreditado – LE 89 LABCA. San José, San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de
file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-089.pdf

Ente Costarricense de Acreditación (e). (2015). Laboratorio de Ensayo Acreditado Jordanlab. San José, Costa Rica. Recuperado el 2 de 1 de 2017, de file:///C:/Users/EI%20Templario/Downloads/Alcance%20de%20acred%20V03%20LE-062.pdf

Organismo Guatemalteco de Acreditación. (2014). Alcance de acreditación Cuaguanor 1025, OGA-LE-054-13. Guatemala, Guatemala. Obtenido de <http://www.oga.org.gt/wp-content/uploads/2014/12/alcance054-2014.pdf>

Organismo Hondureño de Acreditación. (2016). Alcance de Acreditación del laboratorio de ensayo ENS 001. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras. Recuperado el 2 de 1 de 2017

EPA (2004). Metodo 9060A, Carbón Organico Total, Metodo 9060A.

EPA (b) (1978). Estados Unidos: 1978.

EPA (Ed.). Method 200.7: Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled Plasma-atomic emission spectrometry. Estados Unidos. Recuperado de https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/method_200-8_rev_5-4_1994.pdf

F. Xole y X. Flotats. (2004). La Generación de Residuos en las actividades agroalimentarias (1a ed.). España.

German Pérez Destephen. (2012). Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana: Una agenda prioritaria de políticas e inversiones: Honduras.

Gloria Inés Puerta Quintero. (2006). Sistema de Aseguramiento de la Calidad: Avances Técnicos 351. (Cenicafé, Ed.). Centro de Investigaciones del Café, Colombia.

Organismo Guatemalteco de Acreditación. (2014). Alcance de acreditación Cuaguanor 1025, OGA-LE-054-13. Guatemala, Guatemala. Obtenido de <http://www.oga.org.gt/wp-content/uploads/2014/12/alcance054-2014.pdf>

Organismo Hondureño de Acreditación. (2016). Alcance de Acreditación del laboratorio de ensayo ENS 001. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras. Recuperado el 2 de 1 de 2017

Hackbart, H. C. S., Prietto, L., Primel, E. G., Garda-Bufferon, J., & Badiale-Furlong, E. (2012). Simultaneous extraction and detection of ochratoxin A and citrinin in rice. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 23(1), 103–109. doi:10.1590/S0103-50532012000100015

Honduras (Ed.) 2005. Informe situación nacional de la inocuidad alimentaria en honduras Informe situación nacional de la inocuidad alimentaria en honduras. San José, Costa Rica.

Honduras Tip. (2016). El café de Honduras en cifras y logros en 2016. Recuperado de <http://www.hondurastips.hn/2016/10/01/el-cafe-de-honduras-en-cifras-y-logros-en-2016/>

ICONTEC (2005). NTC-ISO/IEC 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. En Colombia.

ICONTEC (2016). NTC-ISO 9001:2015. Norma ISO 9001:2015. Requisitos para sistemas de gestión e Calidad.

ICSA. (2013). Norma ISO 17025: Características Técnicas. Recuperado de <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025/>

Ing. Mcarthur, I. (2011, febrero 16). Introducción al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008. En NTP 576: Integración de sistemas de gestión: prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente. España, p. 50.

Instituto Hondureño del Café. (2016). Información Estadística al 6 de Diciembre de 2016 Cosecha 2016-2017. Honduras. Recuperado de <http://www.ihcafe.hn/images/Boletin%2006-12-16.pdf>

Instrumentos Científicos S.A. (01-Jan-17). Norma ISO 17025: Características Técnicas. Recuperado de <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025/>

International Organization for Standardization (2000b). Vocabulario ISO 9000. En Suiza.

International Organization for Standardization (2015). ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental. 015.

International Organization for Standardization (c) (Ed.). (2000a). ISO 7899-2: 2000: Water quality: Detection and enumeration of intestinal enterococci (2000a ed.). Ginebra, Suiza.

International Organization for Standardization. ISO/FDIS 9308-1:2014(E). En Suiza.

Juan Carlos Granados F. (2005). Productos Agrícolas Admisibles en los EE.UU. Requisitos de Acceso. (Programa de Política Económica Desarrollo de Agro Negocios, MSU, AID, & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Eds.). Managua, Nicaragua.

LAE Daniel Gonzálz Ávila (2015). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración ISO/IEC 17025:2005. En Salón de Gerencia del Laboratorio Nacional de Analisis de Residuos; Honduras.

Manuel Soares. (2016). Capacitación sobre legislación Europea: Seguimiento e interpretación de los requisitos de los métodos de ensayo. Centroamérica, Honduras.

mapsofworld.com. (2012). Mapa Departamento de Comayagua. Recuperado de <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/norte-america/honduras/departamentos/comayagua.html>

Mario Secoff. (2002). Departamento de Comayagua. Recuperado de <http://www.angelfire.com/ca5/mas/dpmapas/com/com.html>

Michelangelo Anastassiades (2006). The Quechers Method – Background Information and Recent Developments. En Alemania.

Ministerio de Ciencias, Tecnología y Telecomunicaciones. (2010). ECA entrega certificado de acreditación a Laboratorio Hondureño. Recuperado de http://www.micit.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=898:eca-entrega-certificado-de-acreditacion-a-laboratorio-hondureno&catid=40&Itemid=630

Nodarse, G. (2016). Compilado de Residuos y contaminantes agrícolas en Frutas, vegetales, hortalizas frescas y procesadas y Cereales, granos y azúcar: TOMO III: “Residuos biológicos”. (SENASA, Ed.). Tegucigalpa.

Nora Carrera Aguado. (2016). Espectrometría de masas. Recuperado de <http://laboratoriotecnicasinstrumentales.es/analisis-quimicos/espectrometra-de-masas>

Noriko Iseki (Ed.) 2007. Labor del Codex Alimentarius en relación con la inocuidad alimentaria del café.

Norma de Seguridad, OHSAS, Norma técnica Colombiana (2007).

Norma Técnica para la calidad de Agua Potable, Ministerio de Salud de la República de Honduras 1995.

NTP 576: Integración de sistemas de gestión: prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente. NTP 576: Integración de sistemas de gestión: prevención de riesgos. (2004). España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_576.pdf

Nueva-iso-14001.com (2016). ISO 14001:2015 Guía para la Gestión Ambiental. En Chile.

Organización Internacional del Café. (2013). Límites máximos de residuos: ICC 110-3 Rev. 2. (Organización Internacional del Café, Ed.). Londres, Inglaterra.

Prestes, O. D., Friggi, C. A., Adaime, M. B., & Zanella, R. (2009). QuEChERS: Um método moderno de preparo de amostra para determinação multirresíduo de pesticidas em alimentos por métodos cromatográficos acoplados à espectrometria de massas. *Química Nova*, 32(6), 1620–1634. doi:10.1590/S0100-40422009000600046

Programa eRegulations Honduras. (2016). Obtener registro como exportador de café en el Instituto Hondureño del Café: Obtener registro en la Subdirección Técnica de Sanidad Vegetal. Recuperado de <https://honduras.eregulations.org/procedure/260/261/step/933?!=es>

Rodney Santacreo Ponce. (2001). Mejoramiento genético del café. (Instituto Hondureño del Café, Ed.). Tegucigalpa, Honduras: First Edition.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. (2015). Senasa acredita laboratorios para control de calidad. Recuperado de <http://www.sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2015/marzo-2015/nuevo-news-article/>

T.D. Martin, y E.R. Martin (1994). METHOD 200.8, Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma - mass spectrometry. En Estados Unidos.

The OHSAS Project Group (2007). OHSAS 18001:2007; Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. En Colombia.

Universidad Agrícola El Zamorano. (2014). Laboratorio de Microbiología. Recuperado de <https://www.zamorano.edu/laboratorio-de-microbiologia/>

UVICO. (2008). Introducción a la Norma ISO 9001: Manual de Contenidos. (www.uvico.mx, Ed.). México. Recuperado de http://www.uvico.mx/elearning/cursos/CEN_DC_ISO/recursos/actividades/manual_ISO.pdf

Xiomara Raiza Galindo Veliz. (2011). Tesis Produccion e Industrializacion de Cafe Soluble (Pregrado o Licenciatura). Universidad de Guayaquil, Guayaquil/Ecuador.

Xplorhonduras. (2014). Departamento de Comayagua | División Política de Honduras. Recuperado de <http://www.xplorhonduras.com/departamento-de-comayagua/>

Anexos

EDT

Laboratorio Agrícola Integral del Café

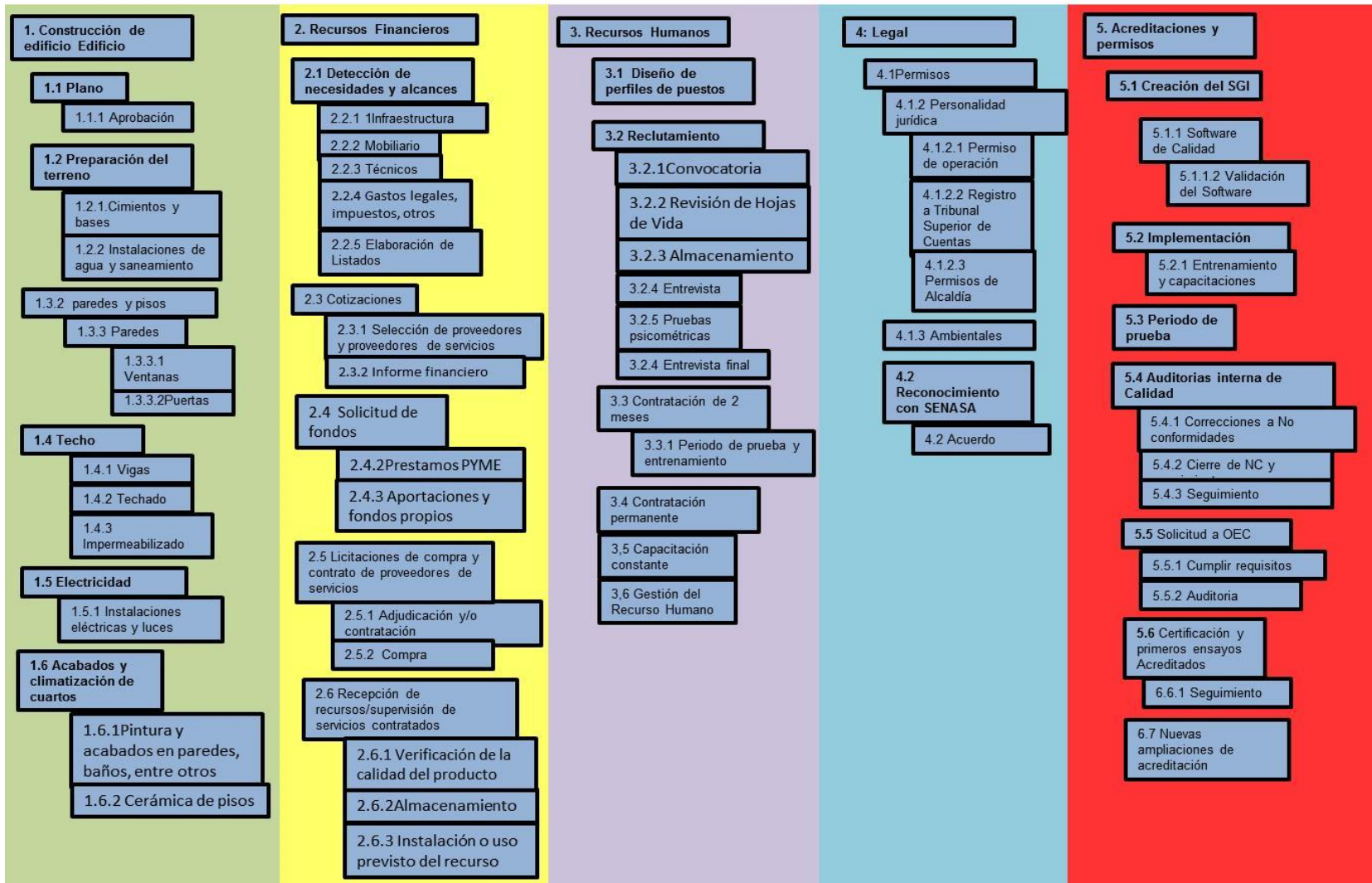


Figura 13 EDT

Chárter



ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Gilberto Nodarse Galeano

Lugar de residencia: Tegucigalpa, Honduras

Institución: Laboratorio de Inocuidad, Tecnología y Ecología (INTECO)

Cargo / puesto: Gerente de Proyecto

Cuadro 1 Charter

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 4 de Junio del 2016	Nombre del proyecto: PROPUESTA DE PLAN DE APERTURA DE UN LABORATORIO OFICIAL AGRÍCOLA CON UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA

	CALIDAD PARA EL SECTOR CAFETALERO DE HONDURAS
Fecha de inicio del proyecto: 10 de Septiembre 2016	Fecha tentativa de finalización: Febrero 2017
Tipo de PFG: Tesina	
Objetivos del proyecto	
Objetivo General	
Elaborar una propuesta para la apertura de un laboratorio de ensayos externos, con el fin de apoyar la industria de alimentos hondureña.	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar un diagnóstico que evalúe las necesidades más urgentes del potencial mercado de los alimentos, para poder elaborar una cartera de servicios de laboratorio de ensayos externos. • Evaluar los resultados del diagnóstico, con el fin de organizar la información a utilizar en la propuesta. • Dar fuerza a la necesidad expuesta de un laboratorio de ensayos para el café 	
Descripción del producto:	
El laboratorio de inocuidad, tecnología y ecología (INTECO), ofrecerá el servicio de ensayos de laboratorio dirigidos a la inocuidad de alimentos, todo regido bajo un sistema de control de calidad en el cual se contempla el uso de tecnología de punta, personal altamente calificado y con la rapidez de ver sus informes de resultados a través de su cuenta de correo	

electrónico en cualquier parte del mundo. Los servicios que se van a ofrecer en este laboratorio, contarán con metodologías reconocidas internacionalmente y evaluadas por el comité de evaluación y validación de metodologías de laboratorio de la institución, en las cuales se contemplarán las necesidades y exigencias del comercio nacional e internacional de los alimentos y con la rapidez que otros laboratorios no tienen.

INTECO se preocupa por el medio ambiente por lo que cada proceso está desarrollado de tal forma que los desechos peligrosos reciban un tratamiento apropiado y procuramos emplear poca papelería y material de oficina para mitigar la generación de basura común, es por eso que optamos por enviar a los clientes los resultados en formato pdf pero con la elección de solicitarlos impresos.

Así también brindar asesorías y talleres en temas relacionados a la Inocuidad de Alimentos.

Necesidad del proyecto: Comayagua, Honduras, es en la actualidad el corazón central de la producción de alimentos del país. Esta zona cuenta con una producción diversificada de frutas, hortalizas, vegetales y café, así también como actividades ganaderas y avícolas a gran escala. La elaboración de lácteos artesanales es muy popular dentro de los lugareños y visitantes de todo el país. Los recientes cambios en las legislaciones de Europa y Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), están cada vez más estrictos en relación con años anteriores y el país no cuenta con una institución que brinde apoyo y orientación a los productores para que sus productos no sean rechazados en los países en los que realicen actividades de intercambio comercial. No solo el mercado extranjero, también el consumo local tendrá una nueva opción de evaluar los alimentos que vende o consume.

Los servicios de laboratorio de ensayos externos ofrecidos en la actualidad por los diferentes laboratorios del país, carecen de alcances validados y acreditados que son requisitos para la exportación, así también existen debilidades en rapidez y credibilidad.

Justificación de impacto del proyecto:

La idea de dar apertura a un laboratorio externo de ensayos, nace para cubrir todas las necesidades mencionadas y a través del tiempo poder ser reconocidos a nivel nacional y dentro de la región de Centro América.

La relevancia que busca este proyecto final de graduación (PFG), consiste en justificar el impacto que tendrá el laboratorio radica en beneficios que los productores obtendrán, ya que contarán con un aliado estratégico que les permitirá evaluar y mejorar sus cadenas de producción de alimentos y obtener resultados de laboratorio confiables y rápidos que son necesarios para sus operaciones y requisitos de exportación, como dice el dicho el tiempo es oro.

Se considera que esta opción de plan de negocios, aumentará la exportación en la región del Valle de Comayagua, Tegucigalpa, Honduras, lo que le será atractivo a nuevas inversiones que podrán generar empleos.

Al ofrecer servicios de asesoría y talleres, se estarían atacando las debilidades de los productores, de esa manera tendrán los conocimientos para mejorar sus procesos, detectar problemas y prevenir pérdidas económicas.

Restricciones:

- 1. Financiamiento:** Dificultad para adquirir financiamiento ya sea por crédito bancario, socios capitalistas u otras fuentes para iniciar el proyecto
- 2. Tiempo:** Los socios interesados por constituir la Sociedad de la Empresa trabajan actualmente en jornadas de 8 horas de lunes a viernes, lo que es un inconveniente para poder realizar las actividades por planificar.

Entregables:

1. Entrega de avances al tutor (a) de acuerdo con un cronograma o esquema de trabajo.
2. Entrega del informe final del PFG al tribunal evaluador (tutor(a) y lector (a)) para su revisión y posterior aprobación.



Identificación de grupos de interés:

Cliente (s) directo (s): Productores y dueños de plantas procesadoras de alimentos.

Cadenas de Supermercados y empresas importadoras de alimentos

Cliente(s) indirecto(s): SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuario), Honduras.

Cuadro 31 Contaminantes plaguicidas, metales pesados y parámetros de calidad del agua

Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma: 
Estudiante: <i>Gilberto Nodarse Galeano</i>	Firma 

Todos los valores están en mg/L	Guía de Calidad del Agua Potable de Canadá		Regulación Nacional Primaria del agua potable USA		OMS/OIC Guía para la calidad del agua potable	Directiva del Agua Potable (EU)	Legislación hondureña
	MAC ^a	AO [or OG] ^b	MCL 1 ^c	MCL 2 ^d	Guía	Valor	
Sustancia					Valor	Paramétrico	
Acrilamida					0.0005	0.0001	
Adipate			0.4				
Alachor			0.002		0.02		0.02
Aldicarb	0.009		0.007		0.01		0.01
Aldrin y Dieldrin	0.0007				0.00003		0.0003
Aluminio		[0.1/0.2]		0.05 - 0.2		0.2	0.05 - 0.2
Amonio						0.5	

Antimonio	0.006		0.006		0.02	0.005	
Arsénico	0.01		0.05		0.01	0.01	
Atrazina	0.005		0.003		0.002		0.002
Azinfos-metilo	0.02						
Bario	1		2		0.7		
Bendiocarb	0.04						
Benceno	0.005		0.005		0.01	0.001	
Benzo [a] pireno	0.00001		0.0002		0.0007	0.00001	0.0003
Berilio			0.004				
Boro	5				0.5	1	
Bromato	0.01				0.01	0.01	0.04
Bromodiclorometano (BDCM)	0.016				0.06		
Bromoforma					0.1		
Bromoxinil	0.005						
Calcio							100
Cadmio	0.005		0.005		0.003	0.005	
Carbarilo	0.09						
Carbofuran	0.09		0.04		0.007		0.005
Tetracloruro de carbono	0.005		0.005		0.004		
Cloraminas - total	3						
Clorato	1				0.7		0.2
Clordano			0.002		0.0002		0.0002
Cloruro		≤250		250		250	250
Clorita	1				0.7		
Cloriformes totales	No detectables		menos de 1				<3 NMP
	por 100mL		por 100 mL				

Cloroformo					0.3		
Cloro Residual							0.5-1
Clorotoluron					0.03		
Clorpirifos	0.09				0.03		
Cromo	0.05		0.1		0.05	0.05	
color		≤15 TCU				Inofensivo	
Cobre		≤1.0	1.3	1	2	2	21
Conductividad μS/cm							400
Cianazina	0.01				0.0006		
Cianuro	0.2		0.2		0.07	0.05	
Las toxinas de cianobacterianas	0.0015						
Diazinon	0.02						
Dicamba	0.12						
1,2-Diclorobenceno	0.2	≤0.003	0.6		1		
1,4-diclorobenceno	0.005	≤0.001	0.075		0.3		
1,2-dicloroetano	0.005		0.005		0.03	0.003	0.003
1,1-Dicloroetileno	0.014		0.007				
Diclorometano	0.05				0.02		
2,4-Diclorofenol	0.9	≤0.0003					0.0002
Ácido 2,4 - diclorofenoxiacético	0.1		0.07		0.03		
DDT y metabolitos					0.001		0.002

Di (2 - etilhexil) ftalato			0.006		0.008		
1,2-Dicloroetileno			0.07		0.05		
1,2-Dicloropropano			0.005		0.04		0.04
Diclofop-metil	0.009						
Dimetoato	0.02				0.006		
Dinoseb	0.01		0.007				
1,4-dioxano					0.05		
Diquat	0.07		0.02				
Diuron	0.15						
Dureza	300		300		300		400
El ácido edénico (EDTA)					0.6		
Endothall			0.1				
Endrina			0.002		0.0006		
Epiclorhidrina					0.0004	0.0001	
Etilbencina		≤0.0024	0.7		0.3		
Fenoprop					0.009		
Fluoruro	1.5		4	2	1.5	1.5	1.5
Glifosato	0.28		0.7				
Haloacetic Acids- Total (HAAs)	0.08						
Heptacloro			0.0004				0.0003
Heptacloro epóxido			0.0002				0.0003
Hexaclorobenceno			0.001				
Hexaclorobutadieno					0.0006		

Hexaclorociclopentadieno			0.05				
Concentración de iones de hidrógeno						≥ 6.5 and ≤ 9.5	
Hierro		≤0.3		0.3		0.2	0.3
Isoproturon					0.009		0.009
Dirigir	0.01		0.015		0.01	0.01	
Lindano			0.0002		0.002		0.02
Malatión	0.19						
Manganeso		≤0.05		0.05	0.4	0.05	0.05
Mercurio	0.001		0.002		0.006	0.001	
Metoxicloro	0.9		0.04		0.02		0.02
Metil terciario-butil éter		0.015					
Metolaclor	0.05				0.01		
Metribuzin	0.08						
Microcistina-LR					0.001		
Molinate					0.006		0.006
Molibdeno					0.07		
Monocloroacetato					0.02		
Monoclorobenceno	0.08	≤0.03	0.1				
N - nitrosodimetilamina					0.0001		
Níquel			0.1		0.07	0.02	
Nitrato	45		10		50	50	50
El ácido nitrilotriacético (NTA)	0.4				0.2		
Nitrito			1		3	0.5	1

Olor		Inofensivo				Inofensivo	
Oxamilo (Vydate)			0.2				
Paraquat (como dicloruro)	0.01						
Paratión	0.05						
Pendimetalina					0.02		0.02
Pentaclorofenol	0.06	≤0.030	0.001		0.009		0.009
Permetrina					0.3		0.02
Plaguicidas						0.0001	
PH		6.5-8.5		6.5-8.5			
Picloram	0.19		0.5				
Bifenilos policlorados (PCB)			0.0005				
Hidrocarburos aromáticos policíclicos						0.0001	
Piriproxifeno					0.3		
Selenio	0.01		0.05		0.01	0.01	
Plata				0.1			
Simazine	0.01		0.004		0.002		0.02
Sodio		≤200				200	
Estireno			0.1		0.02		
Sulfato		≤500		250		250	
Sulfuro (como H ₂ S)		≤0.05					0.05
Sabor		Inofensivo				inofensivo	
Temperatura		≤15°C					
Terbufos	0.001						

Terbutilazina					0.007		
Tetracloroetileno	0.03		0.005		0.04	0.01	
2,3,4,6-Tetraclorofenol	0.1	≤0.001					
Talio			0.002	500			
Tolueno		≤0.024	1		0.7		
Total de sólidos disueltos (TDS)		≤500		500			1000
Toxafeno			0.003				
Tricloroacetato					0.2		
Tricloroetileno	0.005		0.005		0.02	0.01	0.001
2,4,6-Triclorofenol	0.005	≤0.002			0.2		0.002
1,2,4-Triclorobenceno			0.002				
Trifluralina	0.045				0.02		
Trihalometanos totales	0.1		0.1			0.1	
Truantim	7000 Bq/L				10000 Bq/L	100 Bq/l	
Turbidez	0.1-1.0 NTU		0.5-1.0 NTU			Inofensivo	
Uranio	0.0s				0.015		
Cloruro de vinilo	0.002				0.0003	0.0005	
Xilenos - total		≤0.3	10		0.5		
Zinc		≤5.0		5			3

Fuente: (Trueque, 2008); Directiva de la Comisión Europea. (2015); Normativa nacional del agua de Honduras, (1995)

Cuadro 2 Contaminantes en el café

Sustancias plaguicidas y contaminantes en el café. Los valores están en mg/L			
1,1-dicloro-2,2-bis (4-etilfenil) etano 0,1	Ciflutrina (ciflutrina, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros)) 0.1	Flutolanilo 0,05	aceites de petróleo (CAS 92062-35-6) 0,01
1,2-dibromoetano (dibromuro de etileno) 0.02	Cihalofopbutilo 0,1	flutriafol 0,15	Fenmedifam 0,05
1,2-dicloroetano (dicloruro de etileno) 0.02	Cimoxanilo 0,05	Fluxapiroxad 0,01	Fenotrina (fenotrina incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros)) 0,05
1,3-dicloropropeno 0,05	Cipermetrina (cipermetrina, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros)) 0.1	Folpet 0,05	Forato (suma de forato, su análogo oxigenado y sus sulfonas expresada como forato) 0,05
1-metilciclopropeno 0,02	Ciproconazol 0,1	Fomesafen 0,05	Fosalona 0,05
1-naftilacetamida 0,05	Ciprodinil 0,1	Foramsulfurón 0,05	Fosmet (fosmet fosmet y Oxon expresan como fosmet) 0.1
ácido 1-naftilacético 0,05	Ciromazina 0,1	Forclorfenuron 0,05	Fosfamidón 0,02
2,4,5-T (suma de 2,4,5-T, sus sales y sus ésteres, expresada como 2,4,5-T) 0,05	dalapón 0,1	Formetanato: Suma de formetanato y sus sales expresadas en formetanato (clorhidrato) 0,05	Fosfinas y fosfuros: suma de fosfuro de aluminio, fosfina de aluminio, fosfuro de magnesio, fosfina magnesio, fosfuro de zinc y de zinc 0,05 fosfina
2,4-DB (suma de 2,4-DB, sus sales, sus ésteres y sus conjugados, expresada como 2,4-DB) 0,05	Daminozida (suma de daminozida y 1,1-dimetil-hidrazina (UDHM), expresada como daminozide) 0.1	Formotión 0,05	Foxim 0,1

2,4-D (suma de 2,4-D, sus sales, sus ésteres y sus conjugados, expresada como 2,4-D) 0,1	Dazomet (Metilisotiocianato como resultado del uso de dazomet y metam) 0,02	Fosetil-AI (suma de fosetil, ácido fosfónico y sus sales, expresado como fosetil) 5	Picloram 0,01
ácido 2-naftiloxiacético 0,05	DDT (suma de p, p'- DDT , o, p ' DDT , p-p'-DDE y p, p'-TDE (DDD) expresados en DDT) 1	Fostiazato 0,05	Picolinafen 0,05
2-fenilfenol 0,1	Deltametrina (cis-deltametrina) 2	Fuberidazol 0,05	Picoxistrobina 0.05
8-hidroxiquinolina (suma de 8-hidroxiquinolina y sus sales, expresado como 8-hidroxiquinolina) 0,01	Desmedifam 0,05	Furatiocarb 0,05	Pinoxaden 0,05
Abamectina (suma de avermectina B1a, B1b de avermectina y delta-8,9 isómero de avermectina B1a, expresado como avermectina B1a) 0,05	Di-allate (suma de isómeros) 0.05	furfural 1	Pirimicarb: suma de pirimicarb y desmetil pirimicarb expresa como pirimicarb 0,05
Acefato 0,05	Diazinón 0,05	Glufosinato de amonio (suma del glufosinato, sus sales, MPP y NAG expresa como equivalentes de glufosinato) 0.1	Pirimifos-metilo 0.05
Acequinocilo 0,02	Dicamba 0,05	El glifosato 0,1	Procloraz (suma de procloraz y de sus metabolitos que contengan la fracción 2,4,6-triclorofenol expresado como procloraz) 0,2
Acetamiprid 0,05	Diclobenil 0,05	Guazatina 0,05	Procimidona 0,05
Acetoclor 0,05	Diclorprop (Suma de diclorprop (incluyendo diclorprop-P), sus sales, ésteres y	Halauxifen-metilo (suma de halauxifen-metilo y X11393729 (halauxifen), expresada	Profenofos 0.05

	conjugados, expresada como diclorprop 0,1	como metil-halauxifen) 0.1	
Acibenzolar- S- metilo (suma de acibenzolar- de metilo y ácido S- acibenzolar (libre y conjugado), expresado como acibenzolar- metil S-) 0,05	Diclorvos 0,02	Halosulfurón de metilo 0,02	Profoxidim 0,1
Aclonifen 0,05	Diclofop (suma diclofop-metilo y ácido diclofop expresa como diclofop-metilo) 0,05	Haloxifop (Suma de haloxifop, sus ésteres, sales y conjugados, expresados como haloxifop (suma de los isómeros R y S en cualquier proporción)) 0,05	Prohexadiona (prohexadiona (ácido) y sus sales expresadas en prohexadiona-calcio) 0,05
Acrinatrina 0,05	Diclorán 0,05	Heptacloro (suma del heptacloro y epóxido de heptacloro en forma de heptacloro) 0,02	Propachlor: oxalinic derivado del propachlor, expresado como propachlor 0,1
Alaclor 0,05	El dicofol (suma de p, p' y o, p' isómeros) 0,1	Hexaclorobenceno 0,02	Propamocarb (Suma de propamocarb y sus sales, expresados como propamocarb) 0,05
Aldicarb (suma de aldicarb, su sulfóxido y su sulfona, expresada en aldicarb) 0,1	cloruro de didecildimetilamonio (mezcla de sales de amonio de alquilo cuaternario con longitudes de cadena alquilo de C8, C10 y C12) 0,1	Hexachlorociclohexane (HCH), suma de isómeros, excepto el isómero gamma 0,02	Propanil 0,05
El aldrín y el dieldrín (aldrín, dieldrín combinado expresado en dieldrín) 0,02	Dietofencarb 0,05	Hexaco- 0,05	Propaquizafof 0,05
Ametoctradina 0,01	Difenoconazol 0,05	Hexitiazox 0,05	Propargita 0.05
Amidosulfuron 0,05	Diflubenzuron 0,05	Himexazol 0,05	Profam 0,05
Aminopyralid 0,02	Diflufenicán 0,05	Imazalil 0,1	Propiconazol 0,1

Amisulbrom 0,01	ácido difluoroacético (DFA) 0.1	Imazamox (Suma de imazamox y sus sales, expresados como imazamox) 0.1	Propineb (expresado como propilendiamine) 0.1
Amitraz (Amitraz, incluidos los metabolitos que contienen la fracción 2,4 dimetilanilina expresados en amitraz) 0.1	Dimetaclor 0,02	Imazapic 0,01	Propisocloro 0,05
Amitrol 0,05	Dimetenamida, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes como dimetenamida-P (suma de isómeros) 0,05	Imazaquin 0,05	Propoxur 0,1
Anilazina 0,05	Dimetipin 0,1	Imazosulfurón 0,05	Propoxicarbazona (propoxicarbazona, sus sales y 2-hydroxypropoxycarbazone expresada como propoxicarbazona) 0.1
Antraquinona 0,02	Dimetoato (suma de dimetoato y ometoato expresa como dimetoato) 0,05	imidacloprid 1	Propizamida 0,05
Aramita 0,1	Dimethomorph (suma de isómeros) 0.05	Indoxacarb (suma de indoxacarb y su enantiómero R) 0,05	Proquinazid 0,05
Asulam 0,1	Dimoxistrobina 0,05	Yodosulfurón-metilo (suma de yodosulfurón-metilo y sus sales, expresado como yodosulfurón-metilo) 0,05	Prosulfocarb 0,05
La amitraz 0,1	Diniconazol (suma de isómeros) 0.05	loxinil (suma de loxinil, sus sales y sus ésteres, expresado como ioxinil) 0,05	Prosulfurón 0,05
Azadiractina 0,01	Dinocap (suma de isómeros dinocap y sus correspondientes	Ipconazol 0,02	Protioconazol (protioconazol-destio (suma de isómeros)) 0.02

	fenoles expresa como dinocap) 0,1		
Azimsulfurón 0,05	Dinoseb (suma de dinoseb , sus sales, dinoseb -acetato y para matar los ácaros, expresado como dinoseb) 0.1	Iprodiona 0,05	Pimetrozina 0,1
Azinfos-etil 0,05	Dinoterb (suma de dinoterb , sus sales y sus ésteres, expresado como dinoterb) 0,05	Iprovalicarbo 0,05	Piraclostrobina 0,3
Azinfos-metilo 0,1	Dioxation (suma de isómeros) 0.05	Isoprotilano 0,01	Piraflufenetilo (Suma de piraflufenetilo y piraflufeno, expresado como piraflufeno-etilo) 0.1
Azociclotin y Cihexatín (suma de azociclotina y cihexatina expresan como cihexatina) 0,05	Difenilamina 0,05	Isoproturón 0,05	Pyrasulfotole 0,02
azoxistrobina 0,03	Diquat 0,1	Isopirazam 0,01	Pirazofos 0.05
Barban 0,05	Disulfotón (suma de disulfotonsulfona, disulfotonsulfóxido y disulfotonsulfona expresado como disulfotón) 0,05	Isoxabeno 0,02	Las piretrinas 0,5
Beflubutamida 0,05	Ditianon 0,01	Isoxaflutol (suma de isoxaflutol y su diketonitrile-metabolito, expresado como isoxaflutol) 0.1	Piridaben 0.05
Benalaxil, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes como benalaxil-M (suma de isómeros) 0,1	Ditiocarbamatos (ditiocarbamatos expresados en CS ₂ , incluidos maneb, mancozeb, metiram, propineb, tiram y ziram) 0,1	Cresoxim-metilo 0,05	Piridailil 0,02
Benfluralina 0,1	Diuron 0,05	Lactofen 0,05	Piridato (suma de piridato, su producto de hidrólisis CL 9673 (6-cloro-4-

			hidroxi-3-fenilpiridazin) y conjugados hidrolizables de CL 9673 expresan como piridato) 0,05
Benfuracarb 0,1	DNOC 0,05	Lambdacialotrina 0,05	Pirimetanil 0,05
Bentazona (suma de bentazona, sus sales y 6-hidroxi (libre y conjugado) y bentazona 8-hidroxi (libre y conjugado), expresada en bentazona) 0,1	Dodemorf 0,01	Lenacilo 0,1	Piriproxifeno 0,05
Bentiavalicarbo (bentiavalicarbo-isopropílico (KIF-230 R-L) y su enantiómero (KIF-230 S-D) y sus diastereómeros (KIF-230 S-L y KIF-230 R-D), expresado como bentiavalicarbo-isopropil) 0,05	Dodine 0,1	El lindano (isómero gamma del hexachlorociclohexane (HCH)) 0,1	Piroxsulam 0,02
El cloruro de benzalconio (mezcla de cloruros de alquilbencildimetilamonio con longitudes de cadena alquilo de C8, C10, C12, C14, C16 y C18) 0,1	Benzoato de emamectina B1a, expresado como emamectina 0,02	Linurón 0,1	Quinalfos 0.05
Benzovindiflupyr 0,05	El endosulfán (suma de alfa y beta-isómeros y el sulfato de endosulfán expresa como endosulfán) 0.1	Lufenurón 0,02	Quinclorac 0,05
Bifenazato (suma de bifenazato bifenazato plus-diazene expresa como bifenazato) 0.05	La endrina 0,01	Malatión (suma de malatión y malaoxón expresa como el malatión) 0,02	Quinmerac 0,1
Bifenox 0.05	Epoxiconazol 0,05	hidrazida maleica 0,5	Quinclamina 0,05

Bifentrina 0.1	EPTC (dipropylthiocarbamate etil) 0,05	Mandestrobin 0,05	Quinoxifén 0,05
Para matar los ácaros 0.1	Etalfuralina 0,01	Mandipropamid 0,02	Quintoceno quintoceno (suma de y pentacloro-anilina expresa como quintoceno) 0,1
Bifenilo 0,05	Etametsulfurón-metilo 0,02	MCPA y MCPB (MCPA, MCPB incluyendo sus sales, ésteres y conjugados, expresados como MCPA) 0,1	Quizalofop, incl. quizalfop-P 0,05
Bitertanol 0,05	Etefon 0,1	Mecarbam 0,05	Resmetrina (resmetrina incluidas las mezclas de isómeros consituent (suma de isómeros)) 0,05
Bixafen 0,01	Etión 0,05	Mecoprop (suma de mecoprop-p y mecoprop expresa como mecoprop) 0.1	Rimsulfurona 0,05
El aceite de huesos 0,01	Etirimol 0,05	Mepanipirim 0,05	Rotenona 0,02
Boscalid 0,5	Etofumesato (suma de etofumesato y del metabolito 2,3-dihidro-3,3-dimetil-2-oxo-benzofuran-5-il metano sulfonato expresa como etofumesato) 0.1	Mepiquat 0,1	Saflufenacil (suma de Saflufenacil, M800H11 y M800H35, expresado como Saflufenacil) 0,03
Bromuro de iones 70	Etoprofos 0,02	Mepronil 0,05	Siltiofam 0,05
Bromofosetilo 0,05	Etoxiquina 0,1	Meptildinocap (suma de 2,4 y 2,4 DNOPC DNOP expresa como meptildinocap) 0.1	Simazina 0,05
Bromopropilato 0.05	Etoxisulforón 0,05	Los compuestos de mercurio (suma de los compuestos de mercurio, expresado como el mercurio) 0.02	Spinetoram (XDE-175) 0,1

Bromoxinil y sus sales, expresados como bromoxinil 0,05	El Óxido de etileno (suma de Óxido de etileno y 2-cloro-etanol expresado como Óxido de etileno) 0,1	Mesosulfurón-metil 0,05	Spinosad (spinosad, suma de espinosina A y espinosina D) 0,1
Bromuconazol (suma de diastereoisómeros) 0,05	Etofenprox 0,01	La mesotriona (Suma de mesotriona y MNBA (ácido benzoico 4-metilsulfonil-2-nitro), expresados como mesotriona) 0,05	Spiroclorfen 0,05
Bupirimate 0,05	Etoazol 0,05	Metaflumizona (suma de los isómeros E y Z) 0,1	Espiromesifeno 0,02
Buprofezina 0,05	Etridiazol 0,05	Metalaxil y metalaxil-M (metalaxil, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes como el metalaxilo-M (suma de isómeros)) 0,1	Espirotretramato y sus metabolitos BY108330 4-enol, BY108330-ketohidroxi, BY108330-monohidroxi, y BY108330-enol-glucósido, expresado como espirotretramato 0,1
Butralina 0,05	Famoxadona 0,05	Metaldehído 0,1	Espiroxamina 0,1
Butilato 0,05	Fenamidona 0,05	Metamitrona 0,1	Sulcotriona 0,05
Cadusafos 0,01	Fenamifos (suma de fenamifos y su sulfóxido y sulfona expresada como fenamifos) 0,05	Metazacloro: Suma de metabolitos 479M04, 479M08, 479M16, expresado como metazacloro 0,1	Sulfosulfurón 0,05
Canfeclor (toxafeno) 0,05	Fenarimol 0,05	Metconazol (suma de isómeros) 0,1	Sulfoxaflor (suma de isómeros) 0,05
Captafol 0,1	Fenazaquina 0,01	Metabenzotiazurón 0,05	El fluoruro de sulfurilo 0,02
Captan 0,05	Fenbuconazol 0,05	Metacrifos 0,05	Tau-fluvalinato 0,01
Carbaril 0,05	óxido de fenbutaestán 0,1	Metamidofos 0,05	Tebuconazol 0,1
Carbendazim y benomil (suma de benomilo y carbendazim expresada como carbendazim) 0,1	Fenclorfos (suma de fenclorfos y fenclorfos oxon expresada en fenclorfos) 0,1	Metidación 0,1	Tebufenozida 0,1

Carbetamida 0,05	Fenhexamida 0,05	Metiocarb (suma de metiocarb y metiocarb sulfóxido y sulfona, expresada como metiocarb) 0.1	Tebufenpirad 0,1
Carbofuran (suma de carbofuran (incluyendo cualquier carbofuran generada a partir de carbosulfan, benfuracarb o furatiocarb) y carbofuran 3-OH expresado en carbofuran) 0,05	Fenitrotión 0,05	Metomilo y tiodicarb (suma de metomilo y tiodicarb expresada como metomilo) 0.1	Tecnazeno 0,05
El monóxido de carbono 0,01	Fenoxaprop-P 0.1	Metopreno 0,1	Teflubenzurón 0,05
Carbosulfán 0,05	Fenoxicarb 0,05	Metoxicloro 0.1	Teflutrina 0.05
Carboxina 0,05	Fenpropatrín 0,02	Metoxifenocida 0,05	Tembotrione 0,05
Etilcarfentrazona (determinado como etilcarfentrazona y se expresa como etilcarfentrazona) 0,02	Fenpropidina (suma de fenpropidina y sus sales, expresado como fenpropidin) 0,05	Metolaclor y S-metolacloro (metolaclor incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes como el S-metolacloro (suma de isómeros)) 0,05	TEPP 0,02
Clorantraniliprole (DPX E-2Y45) 0,02	Fenpropimorf 0,1	Metosulam 0,05	Tepaloxidim (suma de tepaloxidim y sus metabolitos que pueden ser hidrolizados o bien para el resto de ácido glutárico 3- (tetrahidropiran-4-il) ácido glutárico o al resto 3-hidroxi- (tetrahidro-piran-4-il) , expresado como tepaloxidim) 0.1
Clorobenside 0,1	Fenpirazamina 0,01	Metrafenona 0,05	Terbufos 0,01
Clorbufam 0,05	Fenpiroximato 0,1	Metribuzin 0,1	Terbutilazina 0,05
Clordano (suma de isómeros cis y trans-clordano) 0,02	Fentiión (fentiión y su análogo oxígeno, sus sulfóxidos y sulfona	Metsulfurón-metilo 0,05	Tetraconazol 0,02

	expresados como padre) 0.05		
Clordecona 0.02	Fentina (fentin incluyendo sus sales, expresada como catión trifenilestaño) 0,1	Mevinfós (suma de E y Z-isómeros) 0,02	Tetradifón 0,05
Clorfenapir 0,05	Fentina (fentina incluyendo sus sales, expresada como catión trifenilestaño) 0,1	Milbemectina (suma de milbemicina A4 y milbemicina A3, expresado como milbemectina) 0.1	El tiabendazol 0,1
Clorofensón 0.1	Fenvalerato y esfenvalerato (suma de isómeros RS y SR) 0,05	Molinato 0,05	Tiacloprid 0,05
Clorfenvinfos 0,05	Fenvalerato (cualquier relación de isómeros constituyentes (RR, SS, RS y SR), incluyendo esfenvalerato) 0.1	Monocrotofos 0,05	Tiametoxam (suma de tiametoxam y clotianidina expresa como tiametoxam) 0,2
Cloridazon 0,1	El fipronil (suma fipronil + metabolito sulfona (MB46136) expresan como el fipronil) 0,005	Monolinurón 0,05	Tifensulfurón-metilo 0,05
Clormecuat 0,1	Flazasulfurón 0,05	Monurón 0,05	Tiobencarb (sulfona 4-clorobencil de metilo) 0,05
Clorobencilato 0.1	Flonicamid (suma de flonicamid, TFNA y TFNG expresa como flonicamid) 0,05	Miclobutanil 0,05	Tiofanato-metil 0,1
La cloropicrina 0,025	Florasulam 0,05	Napropamida 0,05	Tiram (expresado como thiram) 0.2
Clorotalonil 0,05	Fluazifop-P-butilo (ácido fluazifop (libre y conjugada)) 0,1	Nicosulfurón 0,05	Tolclofos-metil 0,1
Cloro- 0,05	Fluazinam 0.05	Nitrófeno 0,02	Tolilfluanida (Suma de tolilfluanida y dimetilaminosulfotoluidida

			expresa como tolilfluanida) 0,05
Cloroxurón 0.05	Flubendiamida 0.02	Novalurón 0.01	Topramezona (BAS 670H) 0,02
Clorprofam 0,05	Flucicloخورون 0.05	Orthosulfamuron 0,01	Tralcoxidim 0,05
Clorpirifos 0,2	Flucitrinato (flucitrinato incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros)) 0,05	Orizalina 0,05	Triadimefon y triadimenol (suma de triadimefon y triadimenol) 0,2
Clorpirifos-metil 0.1	Fludioxonil 0,05	Oxadiargilo 0,05	Trialato 0,1
Clorsulfurón 0,05	Flufenacet (suma de todos los compuestos que contienen el resto de N fluorofenil-N- isopropil expresado como equivalente de flufenacet) 0,05	Oxadiazón 0,05	Triasulfurón 0,1
Clortal-dimetil 0,05	Flufenoxuron 0.05	Oxadixilo 0,02	Triazofos 0.02
Clortiamida 0,05	Flufenzin 0,1	Oxamil 0,05	Tribenuron-metilo 0,05
Clazolinato 0,05	Flumetralina 0.05	Oxasulfurón 0,05	Triclorfón 0,05
Cromafenozida 0,02	Flumioxazina 0,1	Oxicarboxin 0,05	Tricopyr 0,1
Cinidón-etilo (suma de acetato de cinidón y su isómero E) 0,1	Fluometurón 0,02	Oxidemetón-metilo (suma de oxidemetón- metilo y demetón-S- metilsulfona expresa como oxidemetón- metilo) 0,05	Triciclazol 0,05
Cletodim (suma de los productos de degradación incluyendo setoxidim y cletodim calculados como Setoxidim) 0,1	Fluopicolido 0,02	Oxifluorfen 0,05	Tridemorph 0.05
Clodinafop y sus isómeros S y sus sales, expresados como clodinafop 0,1	Fluopiram 0,01	Paclobutrazol 0,02	Trifloxistrobina 0,05

Clofentezina 0,05	ion fluoruro 5	El aceite de parafina (CAS 64742-54-7) 0,01	Triflumizol: Triflumizol y metabolito FM-6-1 (N- (4-cloro-2-trifluorometilfenil) - N-propoxyacetamide), expresados como triflumizol 0,1
Clomazona 0,05	Fluoroglycofene 0,02	El paraquat 0,05	Triflumurón 0,05
clopirialid 0,5	Fluoxastrobina 0,1	Paratión 0.1	Trifluralina 0,05
Clotianidina 0,05	Flupyradifurone 0,05	El paratión-metilo (suma de paratión-metilo y paraxón-metil paratión-expresa como metilo) 0,05	Triflusalurón 0,05
Los compuestos de cobre (cobre) 50	Flupirsulfurón-metil 0,1	Penconazol 0,1	Triforina 0,05
sales de cianamida incluyendo expresan como cianamida 0,01	Fluquinconazol 0,05	Pencicuron 0,05	Trimetil-sulfonio catiónico, resultante del uso del glifosato 0.05
Cyantraniliprole 0,03	Flurocloridona 0,1	Pendimetalina 0,05	Trinexapac (suma de trinexapac (ácido) y sus sales, expresado como trinexapac) 0,05
Ciazofamida 0,05	Fluroxipir (suma de fluroxipir, sus sales, sus ésteres, y sus conjugados, expresada en fluroxipir) 0,05	Penoxsulam 0,02	Triticonazol 0,02
Ciclanilida 0.1	Flurprimidole 0,05	Pentiopirad 0,02	Tritosulfurón 0,02
Cicloxdim incluidos los productos de degradación y de reacción que se pueden determinar como 3- (3-thianyl) glutámico S-dióxido de (BH-517 TGSO2) y / o 3-hidroxi-3-(3-thianyl) glutámico S-dióxido de (BH 517-5-OH-TGSO2) o sus ésteres metílicos,	Flurtamona 0,05	Permetrina (suma de isómeros) 0,1	Valifenalate 0,02

calculado en total como cicloxidim 0,05			
Ciflufenamida: suma de ciflufenamida (isómero Z) y su isómero E 0,05	Flusilazol 0,05	Petoxamida 0,02	Vinclozolina 0,05

Fuente: (MLR database) Nota: Las Sustancias en **negrita** están prohibidas en Europa y Estados Unidos



Figura 14 Áreas de Conocimiento basado en PMBOK 2005

