



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
ARQUITECTURA**

CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PROYECTO DE VINCULACIÓN Y EMPRENDIMIENTO


**Evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria en
la provincia de Manabí, periodo 2024-2026.**

DECANO

Arq. Héctor Cedeño Zambrano, PhD.

LÍDER DE PROYECTO


Ing. Marcos Vera Mendoza, PhD.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 2 de 17

ÍNDICE

Contenido

1. Identidad Institucional	3
2. Datos generales:.....	4
3. Análisis de la Situación Actual.....	5
8. Metas	8
9. Actividades	9
10. Cronograma valorado de actividades	9
11. Duración del proyecto y vida útil	9
12. Beneficiarios	9
13. Equipo de Trabajo	10
14. Indicadores de resultados alcanzados: cualitativos y cuantitativos	11
15. Impacto	12
16. Autogestión y sostenibilidad	17
17. Marco Institucional	17
19. Logros, Resultados o Productos esperados	18
20. Metodología y estrategia	19
Anexos.....	21
Referencias Bibliográficas	23

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
	Página 3 de 17	

1. Identidad Institucional

Misión

La ULEAM con su Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura aportan en el desempeño del país, proveyendo profesionales competitivos y capaces de diseñar, gestionar, ejecutar y evaluar proyectos técnicos y socio - económicos de manera responsable en la planificación del uso, gestión y manejo sustentable los recursos naturales, enfocándolos en:


- Formar profesionales con un excelente nivel de preparación científica y tecnológica en su área de especialización, y con una sólida formación humanística en artes liberales.
- Profesionales que sean personas íntegras, con sólidos principios éticos y morales, de agudo pensamiento crítico, que sepan tomar decisiones y resolver problemas de manera creativa.
- Profesionales con un conocimiento objetivo del Ecuador y del mundo, sensibles a los problemas de nuestra sociedad y plenamente comprometidos con su superación profesional y personal.

Visión

La Carrera de Ingeniería en Alimentos destacará nacional e internacionalmente formando profesionales íntegros y competitivos que interactuaran con los sectores productivos y de producción primaria en el desarrollo de la región y el país en forma permanente, mediante proyectos de trabajo científico-técnicos y socioeconómicos, enfocados al planeamiento de soluciones problemáticas diversas de la comunidad, respecto a la soberanía alimentaria, seguridad alimentaria y mejora de procesos.

Objetivos estratégicos

- La Ingeniería en Alimentos consiste en ayudar a las empresas, sociedad a mejorar sus procesos y darles valor agregado a los alimentos, en el marco del beneficio de la seguridad alimentaria, nutrición saludable, soberanía alimentaria.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
	Página 4 de 17	

- A partir de estas definiciones, se formula un Plan de Estudios con una duración de cuatro años.
- Transferir el conocimiento mediante programas de impacto social, en los contextos de desarrollo mejorando las capacidades del talento humano para la resolución de los problemas que presenta la sociedad.

2. Datos generales:


DATOS GENERALES		
Nombre del Programa de Vinculación con la Sociedad: Proyecto de vinculación y emprendimiento		
Nombre o Título del Proyecto: Evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria en la provincia de Manabí, periodo 2024-2026.		
Nombre de la Facultad o Unidad Académica responsable: Ingeniería, Industria y Arquitectura	Carrera: Ingeniería en Alimentos	Tipo Proyecto: Vinculación
Dominio Académico: Producción agroindustrial y marítima	Línea de Investigación: Ingeniería, Industria, y Construcción para un desarrollo sustentable	Convenio: CESECCA
Área del conocimiento: Ingeniería, industria y Construcción	Subárea del conocimiento: Industria y producción	Subárea específica: Procesamiento de Alimentos
Fecha Inicio Abril de 2024 Fecha de Fin Planeado Diciembre de 2026		

Objetivos del Plan Nacional Creando Oportunidades:

Eje Transición ecológica, objetivo 3. Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular.

COBERTURA Y LOCALIZACIÓN

Cobertura: Provincial	Zona de Planificación: Zona 4: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas.	Provincia: Manabí
---------------------------------	--	-----------------------------

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3 Página 5 de 17


Cantón: Manta, Montecristi, Chone, Santa Ana, El Carmen.	Parroquia: Rurales y Urbanas de la provincia	Barrios: na
---	---	-----------------------

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO (DATOS DE LAS INSTITUCIONES EJECUTORAS)		
Institución Gestora		
Institución Gestora: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.		
Ciudad: Manta	Dirección: Ciudadela Universitaria	
Página Web: www.uleam.edu.ec	Correo electrónico: marcos.vera@uleam.edu.ec	Número de Teléfono: (05) 2678 - 243
Aliados Estratégicos:		
Institución Aliada al proyecto: CESECCA		
Ciudad: Manta	Dirección: Ciudadela Universitaria	
Página Web: www.uleam.edu.ec	Correo electrónico: fernando.veloz@uleam.edu.ec	Número de Teléfono: (05) 2623-040
Beneficiarios: 10000 productores agrícolas		
Monto		
Presupuesto aporte ULEAM: \$5000	Presupuesto aporte Aliados Estratégicos: \$5000	Presupuesto Total: \$10000
Plazo de ejecución		
Duración en periodos académicos: Cuatro periodos académicos.		Estado: Proyecto nuevo.

3. Análisis de la Situación Actual

3.1. Diagnóstico

La presencia de metales pesados en productos en Ecuador es una preocupación importante debido a sus posibles efectos adversos para la salud humana y el medio ambiente. Los metales pesados, como el plomo, el mercurio, el cadmio y el arsénico,

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
	Página 6 de 17	

pueden contaminar alimentos, agua y otros productos, lo que representa riesgos para la salud pública.


En Ecuador, como en muchos otros países, las autoridades gubernamentales y las agencias de control de calidad de alimentos y medio ambiente están involucradas en monitorear y regular la presencia de metales pesados en productos. Esto se realiza mediante la implementación de programas de vigilancia, análisis de muestras y establecimiento de límites de tolerancia para la presencia de estos metales en diversos productos.

Entre los productos que pueden vigilarse metales pesados están alimentos, especialmente aquellos que pueden acumular metales pesados del suelo o del agua, pescados y mariscos, productos agrícolas, hierbas medicinales, cosméticos, entre otros.

Es importante, por eso que los consumidores se informen de los posibles riesgos y tomen medidas para reducir su exposición a metales pesados, como elegir productos de alta calidad, lavar y pelar frutas y verduras, limitar el consumo de alimentos contaminantes y seguir las recomendaciones de las autoridades de salud pública.

4. Antecedentes

El presente proyecto se origina a raíz de las evidencias presentadas por la Agencia de Regulación y Control Sanitaria, ARCSA sobre la presencia de metales pesados en productos con valor agregado en los diferentes supermercados del país, por tal motivo se establece un convenio realizado entre la Carrera de Ingeniería en Alimentos y el Laboratorio CESECCA de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a través del Mg. Fernando Veloz, quien es el Director, y a través de una reunión se expusieron y articularon las metas de un proyecto macro que lidera dicho centro de servicios, en las que se llegaron a los siguientes compromisos por parte de la carrera de Ingeniería en Alimentos:

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 7 de 17

Colaboración en la realización de un proyecto que evalúe la presencia de metales pesados no en productos terminados con valor agregado, si no en productos de producción primaria y en los suelos de dichos sembríos, con la finalidad de determinar si existe trazabilidad de dichas toxinas en los suelos y por ende los productos obtenidos. Cabe destacar, que no se evidencian otros programas de vinculación previos con relación a este. Para el presente trabajo de vinculación, se toma como sustento el Plan Creación de Oportunidades 2021.


5. Justificación

Debido a la problemática antes mencionada, a partir del mes de enero del 2024 se comenzaron a realizar reuniones con el Ing. Fernando Veloz y los miembros de la comisión de vinculación de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, a fin de dar forma a un proyecto que esté dirigido para para analizar esta problemática de la provincia de Manabí y que en esta ocasión será delimitado en los cantones antes mencionados; es importante recalcar que el presente proyecto está dirigido a fortalecer las capacidades productivas de los pequeños y grandes agricultores a fin de que estén en capacidad de obtener productos primarios de alta calidad.

6. Proyectos relacionados y / o complementarios

No existen proyectos relacionados, por lo tanto, el proyecto “Evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria en la provincia de Manabí, periodo 2024-2026.”, es un nuevo proyecto que contribuye a la función sustantiva de vinculación de la ULEAM y por lo tanto a la praxis profesional de la carrera de Ingeniería en Alimentos, a través de sus horas curriculares de servicio comunitario.

7. Objetivos

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3 Página 8 de 17

7.1. Objetivo de desarrollo

Contribuir a la mejora de los procesos de producción de alimentos que mitiguen las problemáticas de nutrición, salud y soberanía alimentaria en la provincia y el país.

7.2. Objetivo General


Realizar una evaluación analítica a los productos de producción primaria mediante ensayos de laboratorio de metales pesados que contribuyan a la identificación y control de los niveles permisibles en la nutrición humana.

7.3. Objetivos Específicos

- Identificar los diferentes tipos de matrices, mediante un tratamiento estadístico que permita la caracterización de los productos y suelos agrícolas.
- Analizar el contenido de metales pesados mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica en las diferentes muestras para la cuantificación de los analitos.
- Evaluar el riesgo para la salud mediante un estudio comparativo con valores de referencia toxicológicos para la determinación del límite de tolerancia permisible.
- Identificar las áreas geográficas con mayores niveles de exposición a dichos analitos, mediante una herramienta estadística que permita generar un plan de mitigación.

8. Metas


Meta del Fin	Meta del propósito	Metas de los productos
Mejorada la producción y la calidad de los alimentos primarios y suelos agrícolas al 100%	Realizada la evaluación analítica de metales pesados de los productos de producción primaria y suelos agrícolas en la provincia de Manabí en un 100%	Identificadas las diferentes matrices en un 100%
		Analizado el contenido de metales pesados en las muestras en un 100%
		Evaluado el riesgo para la salud en un 100%
		Identificadas las zonas con mayor exposición a metales pesados en un 100%

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD		CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD		REVISIÓN: 3

	10000			Productores agrícolas		Calidad asegurada del producto y de los suelos.
--	-------	--	--	-----------------------	--	---

13. Equipo de Trabajo


PROYECTO DE VINCULACIÓN (CAMPO)	DOCENTES PARTICIPANTES			
	TITULARES		NO TITULARES	
	M	H	M	H
Evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria en la provincia de Manabí, periodo 2024-2026.				
TOTAL	0	3	0	0
NOMBRES DOCENTES TITULARES DE LA CARRERA CON PARTICIPACIÓN EN VINCULACIÓN	NOMBRES DOCENTES NO TITULARES DE LA CARRERA CON PARTICIPACIÓN EN VINCULACIÓN			
Marcos Boanerge Vera Mendoza Fernando José Veloz Párraga Pablo Horacio Hidrovo Alcívar				
NOMBRES DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES	NIVEL EDUCATIVO– RESPONSABILIDADES			
ANCHUNDIA GARCIA, ROXY NOHELIA	Quinto			
ARAGUNDI MACIAS, BRYAN JOSHUE	Quinto			
AVILES SANCHEZ, LESLIE ADAMARIS	Quinto			
AZUA RODRIGUEZ, STEVEN LEONARDO	Quinto			
ESPINALES MIELES, BIANCA NAYELI	Quinto			
GARCIA BAILON, JESUS ANTONIO	Quinto			
GARCIA CALVA, CARLOS DANIEL	Quinto			
GUTIERREZ QUIROZ, LILIAN NAYESKA	Quinto			
MERA GONZALEZ, WALESKA STEFANIA	Quinto			
MERELLO CHOEZ, VICTORIA ROCIO	Quinto			
MOSQUERA SANCHEZ, DEXY CAROLINA	Quinto			
NAVIA CEDÉÑO, FERNANDO AGUSTIN	Quinto			
PARRALES BARRETO, JEREMY ALEXANDER	Quinto			
PARRALES DELGADO, NATHALIA ANNABEL	Quinto			
PULLAS RAMIREZ, ANGEL GABRIEL	Quinto			
SOLORZANO LOPEZ, DAMIAN JAVIER	Quinto			
URETA PIN, GENESIS BELEN	Quinto			
	Quinto			
	Quinto			
	Quinto			
	Quinto			

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3 Página 11 de 17

	Quinto
	Quinto
	Quinto
	Quinto

14. Indicadores de resultados alcanzados: cualitativos y cuantitativos

Objetivos	Indicador	Resultado esperado
Objetivo de desarrollo: Contribuir a la mejora de los procesos de producción de alimentos que mitiguen las problemáticas de nutrición, salud y soberanía alimentaria en la provincia y el país.	Productividad y calidad de los productos y suelos.	Se contribuye a la mejora de los procesos de producción de alimentos primarios.
Objetivo general: Realizar una evaluación analítica a los productos de producción primaria mediante ensayos de laboratorio de metales pesados que contribuyan a la identificación y control de los niveles permisibles en la nutrición humana.	No. de evaluaciones realizadas	Se realiza una evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria y a los suelos agrícolas.
Objetivo específico 1: Identificar los diferentes tipos de matrices, mediante un tratamiento estadístico que permita la caracterización de los productos y suelos agrícolas.	No. de matrices realizadas	Se realizan las matrices que caracterizan los productos y suelos agrícolas.
Objetivo específico 2: Analizar el contenido de metales pesados mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica en las diferentes muestras para la cuantificación de los analitos.	No. de análisis realizados	Se realizan los ensayos de laboratorio a las distintas muestras.
Objetivo específico 3: Evaluar el riesgo para la salud mediante un estudio comparativo con valores de referencia toxicológicos para la	No. de evaluaciones de riesgo realizadas	Se realiza la evaluación del riesgo para la salud por análisis comparativo.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
	Página 12 de 17	

determinación del límite de tolerancia permisible.

Objetivo específico 4: Identificar las áreas geográficas con mayores niveles de exposición a dichos analitos, mediante una herramienta estadística que permita generar un plan de de mitigación.	No. de áreas identificadas	Se elabora una lista priorizada a través de una herramienta estadística y gráfica.
	No. de planes de mitigación realizados	Se realiza un plan de mitigación para las zonas identificadas como prioritarias.


15. Impacto

Análisis Ambiental

Los metales pesados son elementos químicos que, en concentraciones elevadas, pueden tener efectos adversos sobre los ecosistemas, incluidos los suelos agrícolas. Estos metales están en la corteza terrestre, pero las actividades humanas, como la minería, la industria y la agricultura, pueden aumentar mucho sus niveles en el suelo, lo que conlleva graves consecuencias ambientales.

El impacto ambiental de los metales pesados en los suelos agrícolas puede ser bastante significativo y multifacético:


- **Toxicidad para las plantas:** Los metales pesados como el plomo (Pb), el cadmio (Cd), el mercurio (Hg), el arsénico (As) y el cromo (Cr) pueden ser tóxicos para las plantas en concentraciones elevadas. Estos metales pueden interferir con los procesos fisiológicos de las plantas, como la fotosíntesis, la absorción de nutrientes y el crecimiento, lo que resulta en una disminución del rendimiento de los cultivos.
- **Contaminación del agua:** Los metales pesados pueden lixiviar desde los suelos agrícolas contaminados hacia las aguas subterráneas y superficiales, lo que contamina los cuerpos de agua cercanos. Esto puede tener un impacto devastador en los ecosistemas acuáticos y también puede afectar la calidad del agua para el consumo humano y animal.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 13 de 17

- **Bioacumulación y biomagnificación:** Los metales pesados pueden acumularse en organismos vivos a lo largo de la cadena alimentaria. Por ejemplo, los vegetales pueden absorber estos metales del suelo y luego ser consumidos por animales, lo que resulta en la acumulación progresiva de metales pesados en los tejidos animales. Esto puede representar un riesgo para la salud humana si se consumen alimentos contaminados con altos niveles de metales pesados.
- **Degradación del suelo:** La presencia de metales pesados en el suelo puede afectar su estructura y composición, lo que resulta en una disminución de la fertilidad del suelo y la pérdida de biodiversidad microbiana. Esto puede comprometer la capacidad del suelo para sostener el crecimiento de cultivos a largo plazo y puede requerir costosas medidas de remediación del suelo.
- **Impacto en la salud humana:** La exposición a metales pesados a través del consumo de alimentos contaminados o la inhalación de polvo de suelo contaminado puede representar un riesgo para la salud humana. Los metales pesados pueden causar una variedad de problemas de salud, como daño renal, daño hepático, trastornos neurológicos y cáncer.


Para abordar estos problemas, es crucial implementar prácticas agrícolas sostenibles y medidas de gestión de suelos que ayuden a prevenir la contaminación por metales pesados. Esto puede incluir la reducción del uso de fertilizantes y pesticidas que contienen metales pesados, la implementación de técnicas de cultivo que promuevan la retención de metales pesados en el suelo, y la remediación de suelos contaminados mediante métodos como la fitorremediación o la bioacumulación de metales pesados por plantas específicas. Además, es importante monitorear regularmente la calidad del suelo y el agua para detectar y abordar rápidamente cualquier contaminación por metales pesados.

Análisis Social.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 14 de 17

El impacto social de los metales pesados en productos alimenticios es un tema de gran preocupación debido a los riesgos que plantea para la salud humana y el bienestar de las comunidades. Aquí hay un análisis detallado de este impacto:

- **Salud pública:** La contaminación de productos alimenticios con metales pesados puede tener graves consecuencias para la salud pública. El consumo de alimentos contaminados con metales como plomo, cadmio, mercurio, arsénico y cromo puede causar una serie de problemas de salud, que van desde daño renal y hepático hasta trastornos neurológicos y cáncer. Estos impactos pueden ser especialmente preocupantes en comunidades vulnerables, como niños, mujeres embarazadas y personas de bajos ingresos, que pueden tener una mayor exposición a alimentos contaminados y menos acceso a atención médica adecuada.
- **Seguridad alimentaria:** La presencia de metales pesados en productos alimenticios plantea desafíos significativos para la seguridad alimentaria. La contaminación puede afectar la calidad y la disponibilidad de alimentos, lo que puede tener un impacto negativo en la nutrición y el bienestar de las comunidades. Además, la detección de altos niveles de metales pesados en productos alimenticios puede llevar a prohibiciones comerciales y pérdidas económicas para los agricultores y la industria alimentaria.
- **Confianza del consumidor:** La contaminación de productos alimenticios con metales pesados puede socavar la confianza del consumidor en la seguridad de los alimentos. Las noticias sobre alimentos contaminados pueden generar alarma pública y llevar a una disminución en el consumo de productos agrícolas locales o regionales. Esto puede afectar negativamente a los agricultores y a la economía local, especialmente en áreas donde la agricultura es una parte importante de la actividad económica.
- **Equidad y justicia social:** La contaminación por metales pesados en productos alimenticios puede exacerbar las desigualdades sociales y económicas. Las comunidades marginadas o de bajos ingresos pueden enfrentar una mayor

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 15 de 17

exposición a la contaminación debido a la proximidad a fuentes de contaminación, como minas o industrias. Además, estas comunidades pueden tener menos recursos para mitigar los riesgos para la salud asociados con la contaminación por metales pesados, lo que aumenta la brecha en la equidad y la justicia social.


- **Regulación y políticas públicas:** La regulación efectiva y la implementación de políticas públicas son fundamentales para abordar el impacto social de los metales pesados en productos alimenticios. Es necesario establecer límites máximos de contaminantes en alimentos y realizar monitoreo regular para garantizar el cumplimiento de las regulaciones. Además, se requieren políticas que promuevan prácticas agrícolas sostenibles y la implementación de tecnologías de remediación para reducir la contaminación por metales pesados en suelos agrícolas.

En resumen, el impacto social de los metales pesados en productos alimenticios es significativo y multifacético, afectando la salud pública, la seguridad alimentaria, la confianza del consumidor, la equidad social y las políticas públicas. Abordar este problema requiere acciones coordinadas a nivel local, nacional e internacional para proteger la salud y el bienestar de las comunidades. (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, 2019)

Análisis Económico.


El impacto económico de la presencia de metales pesados en productos agrícolas puede ser significativo y afectar a diferentes aspectos de la economía, tanto a nivel local como global. Aquí se presenta un análisis detallado de este impacto:

- **Costos de remediación y limpieza:** La detección de metales pesados en productos agrícolas puede resultar en costos significativos asociados con la remediación y limpieza de suelos contaminados. Los agricultores y las autoridades locales pueden enfrentar gastos adicionales para llevar a cabo actividades de limpieza del suelo, como la remoción de capas contaminadas, el tratamiento de suelos o

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 16 de 17

la implementación de técnicas de fitorremediación. Estos costos pueden recaer en los agricultores, los gobiernos locales o incluso en empresas privadas responsables de la contaminación.

- **Pérdidas económicas en la agricultura:** La presencia de metales pesados en productos agrícolas puede resultar en pérdidas económicas directas para los agricultores. Los productos contaminados pueden ser rechazados en el mercado o venderse a precios más bajos debido a preocupaciones sobre la seguridad alimentaria. Esto puede afectar los ingresos de los agricultores y reducir la rentabilidad de sus operaciones.
- **Impacto en el comercio internacional:** La detección de metales pesados en productos agrícolas puede tener repercusiones en el comercio internacional. Los países importadores pueden imponer restricciones a las importaciones de productos agrícolas contaminados, lo que afecta las exportaciones agrícolas y el comercio bilateral. Esto puede resultar en la pérdida de mercados de exportación, disminución de ingresos para los productores y desequilibrios en la balanza comercial.
- **Costos de atención médica y salud pública:** La contaminación por metales pesados en productos agrícolas puede tener consecuencias para la salud pública, lo que genera costos adicionales en términos de atención médica y tratamiento de enfermedades relacionadas. Los efectos adversos para la salud causados por la exposición a metales pesados, como el plomo o el cadmio, pueden requerir tratamientos costosos y tener un impacto en los sistemas de salud pública y los presupuestos gubernamentales.
- **Reputación y confianza del consumidor:** La presencia de metales pesados en productos agrícolas puede dañar la reputación de los productores y la confianza del consumidor en la seguridad de los alimentos. Esto puede resultar en una disminución de la demanda de productos agrícolas contaminados, lo que afecta los ingresos de los productores y las empresas agrícolas. Además, la pérdida de confianza del consumidor puede tener efectos a largo plazo en la lealtad de los clientes y la viabilidad económica de las operaciones agrícolas.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 17 de 17

En resumen, la presencia de metales pesados en productos agrícolas puede tener un impacto económico significativo, que abarca desde costos de remediación y pérdidas en la agricultura hasta repercusiones en el comercio internacional y la salud pública. Abordar este problema requiere inversiones en prácticas agrícolas sostenibles, monitoreo de la calidad del suelo y los alimentos, y regulación efectiva para prevenir la contaminación por metales pesados en la producción agrícola.


16. Autogestión y sostenibilidad

La Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en conjunto con el Laboratorio CESECCA, a través del departamento de vinculación en coordinación con estudiantes y docentes de dicha facultad y miembros de dicha institución gestora, han conformado una alianza estratégica y han manifestado su predisposición a la cooperación mediante la realización de este estudio para apoyar a los agricultores de la provincia de Manabí.

17. Marco Institucional

La “ULEAM”, es una institución de educación superior moderna, que persigue ser líder en su ámbito de acción, formando profesionales especializados en quienes sobresalgan los conocimientos científicos, las prácticas investigativas, los comportamientos éticos, los valores morales y la solidaridad humana debidamente capacitados para participar activamente en el desarrollo socioeconómico de Manabí y el país.

La Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, a través de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, forma a profesionales con elevados conocimientos en el campo de los alimentos para fortalecer procesos, capacitación, ingenio, estrategias, solución de problemáticas en instituciones públicas y privadas.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 18 de 17

Este proyecto se vinculará al programa de actividades que realiza la comisión de vinculación de la facultad y que tributa a los objetivos de la Dirección de Vinculación y Emprendimiento de la Universidad.

Entidad responsable:

- Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.
- CESECCA.


18. Financiamiento del proyecto

El presente proyecto se lo realizará mediante financiamiento interno y externo, desagregado en la siguiente tabla.

Fase /Rubros	Fuentes de financiamiento (Dólares)					Totales
	Externas		Internas			
	Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	Autogestión	
Objetivo 1				\$ 1500,00		\$ 1500,00
Objetivo 2		\$ 5000,00				\$ 5000,00
Objetivo 3				\$ 1500,00		\$ 1500,00
Objetivo 4				\$ 2000,00		\$ 2000,00
Total				\$ 10000,00		\$ 10000,00

19. Logros, Resultados o Productos esperados

Resultado esperado	Indicador	Logro
Se contribuye a la mejora de los procesos de producción de alimentos primarios.	Productividad y calidad de los productos y suelos.	Aproximadamente 10000 productores agrícolas de la provincia mejorar sus productos y tierras de cultivo.
Se realiza una evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria y a los suelos agrícolas.	No. de evaluaciones analíticas realizadas	Se realizó una evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria y a sus suelos agrícolas.
Se realizan las matrices que caracterizan los productos y suelos agrícolas.	No. de matrices realizadas	Se realizó 6 matrices de caracterización.
Se realizan los ensayos de laboratorio a las distintas muestras.	No. de análisis realizados	Se realizaron 200 ensayos de laboratorio para metales pesados.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 19 de 17

Se realiza la evaluación del riesgo para la salud por análisis comparativo.	No. de evaluaciones de riesgo realizadas	Se realizó un análisis comparativo para la evaluación del riesgo de la salud.
	No. de planes de mitigación elaborados	Se elaboró un plan de mitigación

19.1. Proyección de producción científica

La proyección estimada de la generación de producción científica, como resultado del proyecto de vinculación y emprendimiento se describe en la siguiente tabla:

Carrera	Proyecto de Vinculación y emprendimiento	Trabajos de titulación	Artículos en revistas
Ingeniería en Alimentos	Evaluación analítica de metales pesados a los productos de producción primaria en la provincia de Manabí, periodo 2024-2026.	4	2

20. Metodología y estrategia


20.1. Seguimiento y monitoreo del proyecto.

El seguimiento y monitoreo del presente proyecto, estará a cargo de los Docentes Supervisores, quienes controlarán la ejecución de las actividades asignadas a los estudiantes en el Sistema de Administración de Proyectos de Intervención Social (SAPIS) y articuladamente se deberá remitir a la dirección de Vinculación de la Universidad el reporte de avances del proyecto, según las actividades establecidas en el cronograma.

20.2. Evaluación y resultados

Al finalizar el proyecto debe presentar el informe final que contendrá las fichas de estudiantes y docentes, la encuesta a los beneficiarios y los resultados del proyecto (productos o entregables).


La evaluación de impacto se realizará según las fechas establecidas en los indicadores de la matriz de marco lógico.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 20 de 17

Elaborado por:

Ing. Marcos Vera Mendoza, PhD.
Miembro de Comisión de
Vinculación

Ing. Pablo Hidrovo Alcívar, Mg.
Miembro de Comisión de
Vinculación

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 21 de 17

Anexos.

Anexo #1: Financiamiento del proyecto

PROYECCIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
Financiamiento	Año 2024	Año 2025	Total
Internas IES	\$1500,00	\$3500,00	\$5000,00
Aporte Externo	\$2500,00	\$2500,00	\$5000,00
Total	\$4000,00	\$6000,00	\$10000,00


Detalle de financiamiento interno


Actividades	Financiamiento Interno IES				TOTAL
	Año		Año		
	2024-1	2024-2	2025-1	2026-2	
Caracterización, muestreo, análisis de datos, realización de encuestas, informes, entre otras.	\$750,00	\$750,00	\$1750,00	\$1750,00	\$5000,00
TOTAL	\$750,00	\$750,00	\$1750,00	\$1750,00	\$5000,00

*Articulado con el punto de Actividades antes descrito

Aporte Externo


Origen	Beneficiarios	Descripción	Monto máximo anual		TOTAL
			2024	2025	
CESECCA	10000 productores agrícolas	Realización de ensayos de laboratorio de metales pesados a los productos primarios y suelos agrícolas.	\$2500,00	\$2500,00	\$5000,00
TOTAL			\$2500,00	\$2500,00	\$5000,00

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	
	FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
		Página 22 de 36

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	REVISIÓN: 3
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	Página 23 de 36

Referencias Bibliográficas

- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos. (2019). INEC. Obtenido de INEC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2018). Obtenido de <http://www.produccion.gob.ec/>
- Alloway, B. J. (2013). Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability (3rd ed.). Springer.
- Kabata-Pendias, A., & Mukherjee, A. B. (2007). Trace Elements from Soil to Human. Springer.
- McBride, M. B. (1994). Environmental Chemistry of Soils. Oxford University Press.
- Adriano, D. C. (2001). Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability, and Risks of Metals (2nd ed.). Springer.
- Baker, A. J. M., & Brooks, R. R. (1989). Terrestrial Higher Plants which Hyperaccumulate Metallic Elements. A Review of their Distribution, Ecology and Phytochemistry. *Biorecovery*, 1(2), 81-126.
- McGrath, S. P., & Zhao, F. J. (2003). Phytoextraction of Metals and Metalloids from Contaminated Soils. *Current Opinion in Biotechnology*, 14(3), 277-282.
- World Health Organization (WHO). (2021). Food safety. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/food-safety>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2018). The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). Global Chemicals Outlook II – From Legacies to Innovative Solutions: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development. Disponible en: <https://www.unep.org/resources/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions>
- World Bank. (2019). The World Bank Group Environmental and Social Framework. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/projects-operations/environmental-and-social-framework/brief/environmental-and-social-framework>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2021). Chemical Contaminants. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/chemical-contaminants>
- Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K., & Chakraborty, A. (2018). Heavy Metals in the Environment: Fate, Transport, Toxicity and Remediation. Elsevier.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: FORMATO DE PROYECTO DE VINCULACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	CÓDIGO: PVV-01-F-001
	PROCEDIMIENTO: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	REVISIÓN: 3
	Página 24 de 36	

- Obrador, A., Millán, R., Hurtado, A., & Masaguer, A. (2014). Heavy Metal Contamination in Soils and Plants Due to Dumping of Sludge from an Electroplating Industry. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 100, 1-9.
- Huang, Y., Wang, J., Hu, H., Wang, J., Yang, H., & Zhang, Y. (2018). Health Risk Assessment of Heavy Metals in Rice to the Population in Zhejiang, China. *PLOS ONE*, 13(10), e0206682.
- Kachenko, A. G., & Singh, B. (2006). Heavy Metals Contamination in Vegetables Grown in Urban and Metal Smelter Contaminated Sites in Australia. *Water, Air, and Soil Pollution*, 169(1-4), 101-123.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2013). Recycling from E-Waste to Resources. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25472/EWaste_Recycling_2013.pdf