UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE LAS CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS AGROQUÍMICOS DURANTE EL CICLO DE VIDA PRODUCTIVO DE LA PITAHAYA EN EL SECTOR PAQUISHA-PALORA

AUTORES:

JOSEPH MESÍAS CHIMBO ZABALA

CRISTOPHER DAMIÁN PESANTEZ VALENCIA

DIRECTOR DEL PROYECTO

PhD. LUIS RAMÓN BRAVO SÁNCHEZ

PUYO – ECUADOR

2021

DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESIÓN DE DERECHO

Quienes suscriben, **Joseph Mesías Chimbo Zabala** con C.I., **Cristopher Damián Pesantez Valencia** con C.I. hace constar que son autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "**Impacto Ambiental De Los Agroquímicos Durante El Ciclo De Vida Productivo De La Pitahaya En El Sector Paquisha-Palora**", el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. **Luis Ramón Bravo Sánchez**. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 07 días del mes de julio de 2021.





Joseph Mesías Chimbo Zabala **Cristopher Damián Pesantez Valencia**

CI: 1600612152 CI: 0706661980

Autor Autor

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyectode Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "**Impacto Ambiental De Los Agroquímicos Durante El Ciclo De Vida Productivo De La Pitahaya En El Sector Paquisha-Palora**"



MSc. Leo Rodríguez Badillo

Presidente del Tribunal



MSc. Danilo Sarabia Guevara

Miembro del Tribunal



PhD. David Landívar Valverde

Miembro del Tribunal

Certificado No. 126-SAU-UEA-2021

Puyo, 16 de julio de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a los estudiantes: Chimbo Zabala Joseph Mesías con C.I. 1600612152 y Pesantez Valencia Cristopher Damián con C.I. 0706661980, con el Tema: **"IMPACTO AMBIENTAL DE LOS AGROQUÍMICOS DURANTE EL CICLO DE VIDA PRODUCTIVO DE LA PITAHAYA EN EL SECTOR PAQUISHA-PALORA.",** de la carrera, Ingeniería Ambiental. Director de la investigación Dr.C.Luis Bravo, Phd., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 16 de julio de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme en cada momento de mi vida y darme las fuerzas y valor para vencer todo obstáculo que se presentó durante mí caminar y gracias por permitirme culminar una etapa más de mi vida.

Esta tesis la dedico a mi madre Laura Zabala, por el gran amor y la devoción que tienes a tus hijos, por el apoyo incondicional que siempre me has dado, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, a mi hermana Maydelin Chimbo quien siempre me brindo su apoyo y me incentivo para seguir adelante.

A mi Universidad Estatal Amazónica, ya que me dio la oportunidad de llenarme de sabiduría y conocimiento para poder aplicarlo en mi vida profesional.

A mis queridos profesores que con sus experiencias y sabiduría supieron enseñarme el estudio necesario además impregnando en mí su hábito de adquisición de conocimientos cada día más y así poder obtener la meta propuesta.

Joseph Chimbo

AGRADECIMIENTO

Me gustaría agradecer en estas líneas a mi mama por ayudarme en todo el proceso universitario, a mis tíos quienes estuvieron pendiente cuando necesitaba de sus conocimientos y estuvieron prestos a guiarme, a mis abuelas que con su extraordinario ser me daban fuerzas para seguir.

De igual manera agradecer a nuestro tutor, PhD. Luis Bravo por su excelente guía durante este proceso de integración curricular, como también a los excelentes docentes de la prestigiosa institución que conforma la Universidad Estatal Amazónica.

Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento a mis amigos y futuros colegas que me ayudaron de manera desinteresada, gracias infinitas por su ayuda y buena voluntad.

Damián Pesantez

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban. A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres quien a lo largo de mi vida han depositado su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. A mi hermana y enamorada por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar, que, con su apoyo y compresión, hicieron parte de este nuevo objetivo profesional.

Joseph Chimbo

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi Madre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi Familia, quienes me enseñaron que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez.

Damián Pesantez

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió el impacto ambiental de los agroquímicos durante el ciclo de vida productivo de la pitahaya en el sector Paquisha, cantón Palora. Su objetivo fue analizar los procesos agroquímicos en la plantación de pitahaya para la preservación del ambiente y la salud humana. El proyecto se desarrolló en cuatro fases: (1) levantamiento de la información, (2) caracterización de agroquímicos, (3)caracterización del manejo y uso de agroquímicos y (4) propuesta de medidas deprevención y control de impactos ambientales. Los análisis realizados demostraron que el 90% de los productores de pitahaya usan agroquímicos (40% en herbicidas, el 30% fungicidas y el 30% restante insecticidas) para la prevención de plagas, malezas y enfermedades. El 60% del personal cuenta con capacitación y supervisión técnica del uso y manejo de plaguicidas, mientras que el 40% carecen de asesoría técnica debido ala falta de recursos o subcontrataciones. La identificación y evaluación de los impactos ambientales se generó mediante la metodología de la matriz de Leopold; los impactos altamente significativos encontrados son generados por la limpieza y preparación del terreno y el control de malezas. Finalmente, se propuso implementar buenas prácticas ambientales en el uso de agroquímicos con la finalidad de proteger el ambiente y la salud de los trabajadores sin afectar la rentabilidad y la sostenibilidad de esta actividad productiva en el sector Paquisha.

Palabras clave: Plaguicidas, impacto ambiental, fungicidas, buenas prácticas ambientales

ABSTRACT

In the present work, the environmental impact of agrochemicals during the productive life cycle of pitahaya was studied in the Paquisha sector, Palora canto. Its objective wasto analyze the agrochemical processes in the pitahaya plantation to preservation of the environment and human health. The project was developed in four phases: (1) information gathering, (2) characterization of agrochemicals used, (3) characterization of the handling and use of agrochemicals and (4) proposal of prevention and control measures for environmental or health impacts. The analyzes carried out showed that 90% of pitahaya producers use agrochemicals (40% herbicides, 30% fungicides and the remaining 30% insecticides) for the prevention of pests, weeds and diseases. 60% of the staff have training and technical supervision in the use and management of pesticides, while 40% had deficiencies in technical advice due to the lack of resources or subcontracting. The identification and evaluation of environmental impacts was generated using the Leopold matrix methodology; the highly significant impacts found were generated by the cleaning and preparation of the land and the control of weeds. Finally, it was proposed to implement good environmental practices in the use of agrochemicals in order to protect the environment and the health of workers without affecting the profitability and sustainability of this productive activity in the Paquisha sector.

Keywords: Pesticides, environmental impact, fungicides, good environmental practices

Tabla de contenido

CAPÍTULO I..... - 1 -

1. INTRODUCCIÓN..... - 1 -

1.1. PROBLEMA..... - 2 -

1.2. OBJETIVOS..... - 2 -

1.2.1. OBJETIVO GENERAL..... - 2 -

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS...... - 2 -

1.3. JUSTIFICACIÓN..... - 3 -

CAPÍTULO II..... - 4 -

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA...... - 4 -

2.1. Origen de la pitahaya..... - 4 -

2.2. Características Etnobotánicas...... - 4 -

2.3. Plagas presentes en el cultivo de pitahaya..... - 4 -

2.4. Hongos que afectan el cultivo de pitahaya...... - 6 -

2.5. Agroquímicos..... - 7 -

2.6. Importancia de la preservación del suelo..... - 7 -

2.7. Problemas ecológicos..... - 8 -

2.8. Efecto de los plaguicidas sobre la conservación de la biodiversidad..... - 8 -

2.9. Evaluación de impactos en programas de manejo integrado de plagas. - 8 -

2.10. Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana...... - 9 -

2.11. Importancia de evaluar los efectos ambientales de las tecnologías agropecuarias..... - 9 -

CAPÍTULO III..... - 10 -

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... - 10 -

3.1. LOCALIZACIÓN..... - 10 -

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... - 11 -

.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN..... - 11 -

CAPÍTULO IV ..... - 15 -

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... - 15 -

4.1. Identificación de agroquímicos en la producción de pitahaya ..... - 15 -

4.2. Manejo y uso de los agroquímicos en los procesos de cultivo de pitahaya - 17 -

4.3. Diseño de propuesta de manejo y uso de plaguicidas orgánicos sobre la base de la caracterización de la matriz causa efecto (Leopold) ..... - 21 -

4. CONCLUSIONES ..... - 24 -

5. RECOMENDACIONES ..... - 24 -

6. BIBLIOGRAFÍA ..... - 25 -

ANEXOS ..... - 31 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de plagas que se pueden desarrollar en el cultivo de pitahaya..... - 5 -
Tabla 2. Hongos presentes en el cultivo de pitahaya. ..... - 6 -
Tabla 3. Categorización de Impactos..... - 13 -
Tabla 4. Plan de prevención y mitigación de Impactos ..... - 23 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de Estudio en la Comunidad Paquisha del Cantón Palora..... - 10 -
Figura 2. Identificación de los principales agroquímicos en la producción de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C. ..... - 15 -
Figura 3. Beneficios del uso de plaguicidas en la producción de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C..... - 16 -
Figura 4. Porcentaje del uso de agroquímicos en el cultivo de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C..... - 17 -
Figura 5. Supervisión y/o capacitación técnica para la aplicación de agroquímicos por primera vez; elaborado por Chimbo J., Pesantez..... - 18 -
Figura 6. Porcentaje del uso de equipos de protección personal en la aplicación de agroquímicos en el cultivo de pitahaya elaborado por Chimbo J., Pesantez C. ..... - 19 -
Figura 7. Porcentaje de capacitaciones que han recibido los productores de pitahaya en el sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C. ..... - 20 -
Figura 8. Porcentaje de tipo de tratamiento que realizan los trabajadores de la producción de pitahaya; elaborado por Chimbo J., Pesantez C..... - 21 -
Figura 9. La categorización de los Impactos Ambientales identificados y evaluados del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C. ..... - 22 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida a los productores de pitahaya del sector Paquisha . ..... - 31 -
Anexo 2. Valorización de impactos ambientales de la producción de pitahayag..... - 32 -
Anexo 3. Categorización de los impactos ambientales del sector Paquisha - Palora.- 33 -

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El sector agrícola ha crecido considerablemente como respuesta a la creciente demanda de la población. Como consecuencia de ello, la producción de alimentos se ha convertido en una contribución importante al agotamiento de los recursos naturales y al cambio climático (Martínez *et al*, 2011). En este sentido, las plantaciones frutícolas, aunque en menor medida, también tienen sus contribuciones, pues requieren de cantidades de insumos químicos, uso de suelo, combustibles para el manejo de la tierray transporte de los productos, que pueden contribuir a determinados impactos ambientales (Diéguez, Zabala , Villarroel , & Sarduy, 2020).

En las últimas décadas en el sector agrícola se ha venido aplicando todo el progreso científico y tecnológico de la llamada Revolución Verde donde se utilizan productos químicos para la producción, entre ellos están los fertilizantes sintéticos, cuyo objetivo es aumentar significativamente la producción, pero su uso excesivo ha generado deterioro de la capa fértil del suelo. De tal manera que el uso de productos agroquímicosy su incorrecto manejo están causando graves problemas de contaminación del ambiente, lo cual afecta a los mismos alimentos, y ha desencadenado en alteraciones fenotípicas y genotípicas de las especies cultivadas (Olivera, 1998).

La producción agrícola abarca procesos que pueden afectar al medio ambiente, así como a la salud y seguridad de los trabajadores es por ello que existen estudios de sistemas apropiados de producción para un buen manejo ambiental con la finalidad de disminuir los impactos en la producción, la salud de trabajadores y consumidores, a la vez de colaborar con la mantención de un ambiente sostenible que se está teniendo en las plantaciones frutícolas, requiriendo de cantidades grandes de insumos agroquímicos (Diaz, 2010).

La presente investigación se basa en determinar el uso y manejo de agroquímicos en la siembra y cultivo de pitahaya, y los efectos potenciales en el ambiente que esto produce, en diversas extensiones de tierra que son ocupadas para esta actividad, como es el caso del sector Paquisha Cantón Palora.

1.1. PROBLEMA

La pitahaya en el Ecuador es la segunda fruta de exportación a nivel nacional, esta actividad agrícola ha llevado a la agricultura a gran escala a crear nuevas tecnologías, tanto al uso de los agroquímicos como también maquinarias y equipos, además de ocupar grandes hectáreas de tierra para abastecer la demanda de los principales países; Hong Kong y Estados Unidos. De tal manera, que surge la necesidad de controlar las principales plagas y enfermedades del cultivo como son: chinche pata de hoja, mosca del botón floral, hormiga, picudo negro, ojo del pescado, antracnosis, el barrenador del tallo y algunos tipos de hongos patógenos, para mantener la productividad. Esto obligaal productor a realizar una elevada constancia de riegos de agroquímicos muy fuertes que afectan al ambiente, a la salud humana, al agua, al aire y a la tierra.

El problema puede plantearse a través de la siguiente pregunta: ¿Cómo incide el uso de agroquímicos en las plantaciones de pitahaya sobre la salud humana y el ambiente en el sector Paquisha cantón Palora?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar los procesos agroquímicos en la plantación de pitahaya para la preservación del ambiente y la salud humana en el sector Paquisha cantón Palora.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los principales agroquímicos que se usan en el cultivo de la pitahaya.
- Caracterizar el manejo y uso de los agroquímicos en los procesos de cultivo de pitahaya.
- Proponer el manejo y uso adecuado de agroquímicos para la producción de pitahaya.

1.3. JUSTIFICACIÓN

De los agroquímicos empleados, se asume que el mayor impacto lo producen los plaguicidas, ya que estos son sustancias químicas diseñadas para ser tóxicas a organismos, llámese este: planta, hongo, nemátodos o insecto, por lo que se afirma que son sustancias peligrosas para el ambiente, sobre todo, debido a que en su gran mayoría se liberan en él abiertamente (Leonard Alfonso & Toro S., 2010). Al ser utilizados en la producción agropecuaria generan impactos el ambiente y son una fuente de contaminación del agua por compuestos orgánicos de diversa naturaleza, sobre todo organoclorados y organofosforados. Se le considera, además, una fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, como metano y óxido nitroso y contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua (FAO, World Agriculture: Towards 2015/2030, 2003).

La agricultura es primordial para la economía de nuestro país en desarrollo debido a su significativa contribución a la producción interna y el empleo, así como por su aporte a la seguridad alimentaria, esencial sobre todo para los países menos industrializados (FAO, 2006). Sin embargo, es una actividad que altera a largo plazo la estabilidad de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria. Sin embargo, las consecuencias a largo plazo de estos procesos son difíciles de cuantificar (FAO, 2003).

El Cantón Palora perteneciente a la provincia de Morona Santiago, alberga alrededor de 8 000 habitantes. El 90% de la población depende de la agricultura, principalmente del cultivo de la pitahaya, y el restante, del comercio o empleo público (Castillo L. , 2020). De tal modo, que hacen el uso intempestivo de agroquímicos con el fin de controlar las principales plagas y enfermedades del cultivo, generando así daños y perjuicios a los factores bióticos y abióticos del cantón como esel caso de la comunidad Paquisha por la generación de impactos y mal manejo del usode agroquímicos.

Por tal motivo, la presente investigación tiene como propósito fundamental el de analizar los procesos agroquímicos en la plantación de pitahaya para preservar el ambiente y la salud humana en el sector Paquisha cantón Palora en beneficio de la comunidad y conservando el ambiente.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. Origen de la pitahaya

Selenicereus megalathus, la pitahaya, fue descubierta por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de "pitajaya" que significa fruta escamosa (Leon, 2000).

Entre 1991 y 2000, Holanda fue el principal mercado de destino de la pitahaya, seguido por Francia y Alemania. Otros mercados europeos hacia donde se exportaban cantidades moderadas de pitahaya tienden a crecer, mientras que Suiza muestra una tendencia descendente durante este periodo; asimismo, se exportaron cantidades pequeñas a Brasil, Venezuela y Hong Kong (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2001).

2.2. Características Etnobotánicas.

La pitahaya es una planta perenne, trepadora, epífita que crece comúnmente sobre árboles y piedras, debido a que no puede sostenerse por sí misma. Dentro del género *Hylocereus*, es la más estudiada, por su amplia variación morfológica, fisiológica y genética. Se han realizado investigaciones con *H. undatus*, *H. ocamponis* y *H. purpusii*, mostrando que las tres especies presentan elementos de vaso con placas de perforación simple y punteaduras alternas, fibras libriformes, parénquima paratraqueal escaso y radios heterogéneos. La madera es mesomórfica, con variaciones solo en la longitud de elemento del vaso y el ancho de los radios (Montesinos Cruz, y otros, 2015, pág. 68).

2.3. Plagas presentes en el cultivo de pitahaya

En el cantón Palora el cultivo de la pitahaya es afectada por dos plagas, una de ellas es la mosca negra que afecta el cultivo en la etapa de la floración, depositando los huevos dentro de la flor impidiendo la fecundación del óvulo, acabando así con la producción, otra plaga evidenciada en la región es la presencia del caracol, esta plaga ataca a las vainas desde la parte inferior de la planta, ocasionando la pudrición de las vainas pero puede verse afectada por hormigas, larvas, cochinillas y nemátodos (Vargas *et al.*, 2020).

Tabla 1. *Tipos de plagas que se pueden desarrollar en el cultivo de pitahaya.*

Plagas	Nombre científico	Descripción
Moscas de la Fruta	***(Anastrepha spp.*)**	Todo esto produce una maduración precoz y caída del fruto, y la consiguiente pérdida de cosecha (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz, 2020).
Larva barredora	**(D*iatraea spp*.)**	La cabeza y el tórax son café claro o bronceado y el resto del cuerpo blanco-amarillento, con cuatro manchas negras o bronceadas en la parte dorsal de cada segmento del cuerpo. La pupa es alargada y café-bronceada, mide de 13 a 18 mm de longitud, la cual ataca a todas las partes de la planta. Este insecto causa daño de importancia económica cuando se rompe el equilibrio biológico, particularmente por el uso indiscriminado de insecticidas (Mora, 1992).
Hormigas	**(*Atta cephalotes*)**	ataca tanto las partes vegetativas de la planta, así como los botones florales y el fruto, es decir; que se alimentan de las brácteas de los frutos y con frecuencia su cáscara al madurar se revienta, bajando la calidad y el valor comercial de la producción.
Caracoles y babosas		Crean agujeros irregulares con bordes lisos en hojas y flores raspando con sus lenguas en forma de escofina. Las pequeñas partes de plantas suculentas se cortan fácilmente al alimentarse de caracoles y babosas (Wilen & Flint, 2018).
Cochinillas		pueden afectar todas las etapas de desarrollo del cultivo y causar pérdidas de la cosecha, provocando rechazo de la fruta para exportación. Los daños producidos por las cochinillas harinosas se manifiestan como un debilitamiento en la planta, también se puede observar decoloraciones de las hojas, acompañadas de necrosis en los bordes.
Nemátodos galladores	***Meloidogyne spp***	Los síntomas superficiales incluyen retraso del crecimiento, clorosis y marchitamiento. Aunque las plantas infectadaspueden sobrevivir una temporada de cultivo, la cosecha resultante es generalmente pequeña y puede ser invendible (Talavera Rubia, 2003).

Fuente: Propia
Realizado por: Chimbo J., Pesantez C.

2.4. Hongos que afectan el cultivo de pitahaya.

En esta revisión se incluyen las enfermedades que atacan a la pitahaya amarilla. Actualmente en el Ecuador no hay reportes científicos de enfermedades en pitahaya, y la información citada a continuación se basa en estudios relacionados en el cultivo de pitahaya de otros países (Trujillo , 2014).

Tabla 2. *Hongos presentes en el cultivo de pitahaya.*

Especie	Enfermedad	Descripción
Fusarium moniliforme	Pudrición basal del fruto	lesión amarilla en el sitio de unión del fruto con la penca. La infección avanza hacia el centro del fruto produciendo su pudrición parcial (Rojas et al., 2008), puede llegar a afectar el 50 % del fruto y son los agentes causales de la pudrición basal del fruto
***Colletotrichum gloesporioides*.**	Antracnosis en tallo y frutos	Los síntomas en tallos y brotes son lesiones necróticas de apariencia de chancro, rodeadas por un halo rojizo y en la parte exterior amarilla, bajo ciertas condiciones la enfermedad puede avanzar produciendo una zona acuosa. En los frutos se manifiestan lesiones amarillas o pardas de consistencia blanda, las cuales pueden avanzar desde la base del fruto (Murcia et al., 2013; Rojas et al., 2008).
Drechslera cactivora	Pudrición seca de la penca	se manifiesta en tallos, brotes jóvenes y en ocasiones en los frutos. En los tallos y brotes jóvenes se observa una clorosis descendente, el tejido se torna acuoso y cambia de color de amarillo a café claro. En los frutos los síntomas son abultamientos con decoloración, que progresa de forma descendente, el fruto se torna acuoso y de color pardo oscuro (Rojas et al., 2008).

Fuente: Propia
Realizado por: Chimbo J., Pesantez C.

2.5. Agroquímicos

Según la FAO, (1990) se define a los agroquímicos como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

Los fungicidas son plaguicidas utilizados en la protección de cultivos inhibiendo o eliminando hongos que causas enfermedades durante el desarrollo de las plantas, para aumentar la productividad y por último para que el almacenamiento de las frutas cosechadas sea efectivo ya que durante el almacenamiento se propagan distintas enfermedades fungosas (Santamaria & Ureta, 2014).

2.6. Importancia de la preservación del suelo

En todos los ecosistemas, los suelos cumplen con importantes funciones de las cuales se derivan servicios ambientales indispensables para el sostenimiento tanto del ecosistema como de la vida humana. La función más conocida es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas. No obstante, el suelo cumple con otras funciones igualmente trascendentes, como la de constituir un medio filtrante que permite la recarga de los acuíferos, influyendo también en la calidad del agua (Cotler *et. al.*, 2007). Sin embargo, las diversas funciones generan la degradación del suelo, del cual está considerada como el mayor problema ambiental que amenaza la producción mundial de alimentos (PNUMA, 2000) y una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de los terrenos agrícolas (Castillo, 2004).

.

2.7. Problemas ecológicos

La evaluación del riesgo ecológico, basado en un modelo desarrollado para la evaluación de riesgos a la salud humana, identifica las rutas y mecanismos de exposición a agentes que producen impactos deletéreos en los ecosistemas a evaluación del riesgo ecológico es el proceso científico para estimar la probabilidad de que ocurra un efecto ecológico adverso para la integridad de ecosistemas naturales y los servicios que ellos proveen, como resultado de la exposición a estresantes relacionados con la actividad humana (Renner, 1996). No obstante, la información de los efectos ecológicos puede provenir de muchas fuentes de acuerdo a lo que se considere prioritario a estudiar cómo puede ser la movilidad de un compuesto al agua subterránea. La información ecológica disponible puede ayudar a enfocar la evaluación hacia qué componentes ecológicos específicos se quieren proteger (Laenge, 2006).

2.8. Efecto de los plaguicidas sobre la conservación de la biodiversidad

Los plaguicidas constituyen el método habitual de lucha contra las plagas. Por desgracia, los beneficios aportados por la Química han ido acompañados de una serie de perjuicios, algunos de ellos tan graves que ahora representan una amenaza para la supervivencia a largo plazo de importantes ecosistemas, como consecuencia de la perturbación de las relaciones depredador-presa y la pérdida de biodiversidad. Los efectos ecológicos de los plaguicidas (y otros contaminantes orgánicos) son muy variados y están con frecuencia interrelacionados. Se considera que los efectos producidos en los organismos y en el medio ambiente constituyen una advertencia de las posibles repercusiones en la salud humana. Los principales tipos de efectos se enumeran a continuación y varían según el organismo sometido a investigación y el tipo de plaguicida (IICA, 2017).

2.9. Evaluación de impactos en programas de manejo integrado de plagas

Ortíz y Pradel (2009) emitieron una guía para la evaluación de impactos en programas de manejo integrado de plagas para el cultivo de la papa. Esta guía introduce métodos y conceptos para evaluar los impactos que pueden generar los programas o proyectos de MIP. La filosofía de la guía es que la evaluación del impacto del MIP no es una tarea que se puede dejar para el final, más bien la evaluación de impacto debe ser planificada desde el momento del diseño del proyecto, debe continuar durante el desarrollo del mismo y al final, simplemente se debe complementar la información necesaria para las evaluaciones.

2.10. Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana.

La práctica frecuente de aplicar pesticidas a lo largo de los ciclos del cultivo y debido a que algunos de ellos no se degradan al cabo de un año, se acumulan en el suelo. La precipitación y el riego son dos de los conductos de transportación de los pesticidas residuales hacia las aguas residuales, de tal manera que el hombre puede contaminarse, consumiendo agua o productos regados con aguas contaminadas por esos pesticidas (Ruiz 1998). En un estudio realizado en México se determinó que, de 4.500 agroquímicos analizados, el 51% produce o podría producir cáncer (Quintero, 1998).

2.11. Importancia de evaluar los efectos ambientales de las tecnologías agropecuarias

Existen metodologías para evaluar diferentes impactos que provocan la adopción de tecnologías agropecuarias sobre el ambiente. Entre ellas podemos citar metodologías para cuantificar las emisiones y remociones de gases con efecto de invernadero tales como la huella y el balance de carbono, también existen metodologías que permiten cuantificar el impacto de sustancias químicas (herbicidas, insecticidas, nematicidas) sobre el ambiente, tales como las propuestas por el (Ortíz y Pradel 2009; Kovach et al., 1992). Por otra parte, otras metodologías permiten determinar el efecto de las tecnologías agropecuarias sobre el agua, el suelo y la biodiversidad (Rodrigues *et al*., 2010). Del cual nos permite desarrollar aalternativas para la producción sostenible de pitahaya como la utilización de los Sistemas Agrícolas Forestales que ayudan a proteger el suelo contra la pérdida de lacapacidad productiva, mantener el ciclo de los nutrientes y asegurar el suministro deagua y nutrientes para los cultivos (Arévalo, 2007).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El Cantón Palora se localiza en la provincia de Morona Santiago, ubicado en la región amazónica del Ecuador. La comunidad Paquisha alberga al 6.9% de población,posee una temperatura entre 18° - 24 °C, se encuentran suelos de tonalidades rojizosy blancos siendo suelos de muy baja fertilidad, además presenta precipitaciones que oscilan entre 4000 mm al año y posee una humedad relativa del 85% (GADPMS, 2017).



Figura 1. *Área de Estudio en la Comunidad Paquisha del Cantón Palora.*
Fuente*: Propia*

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo está enfocado en la gestión y conservación ambiental, de acuerdo a los procesos de indagación en las zonas de estudio, la investigación es no experimental; Exploratoria cualitativa - Documental de acuerdo a la información de la investigación.

- ***Investigación no experimental.***

Es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio.

- ***Enfoque Cuantitativo.***

El enfoque Cuantitativo sigue un proceso secuencial y sistemático para desarrollar la investigación y trata de estudiar los fenómenos seleccionados de forma objetiva, a través de mediciones precisas de las variables que se están analizando.

- ***Enfoque Cualitativo.***

La recolección de datos se realiza en el contexto del participante y son analizados de forma inductiva, es decir, que se parte de aspectos particulares para llegar a temas generales.

.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del trabajo de integración curricular “Impacto ambiental de los agroquímicos durante el ciclo de vida productivo de la pitahaya en el sector Paquisha-Palora”, se implementaron los siguientes métodos: método descriptivo en el cual se describieron las actividades y procesos referentes al monitoreo que se pueda realizar y método deductivo con el cual se realizaron estrategias de razonamiento para conducir a una conclusión adecuada sobre revisión literaria y exploración web e informes sobre la producción de pitahaya.

3.3.1. Levantamiento de información.

Se realizó el levantamiento de información de la comunidad Paquisha, mediante revisión de fuentes de información secundaria del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Palora, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón y entrevistas a diez productores de la zona. Diagnóstico que permitió identificar el uso y tipo de agroquímicos, verificación de capacitación técnica para la aplicación de plaguicidas antes y durante de la producción y beneficios del uso de los agroquímicos. Al igual de describir la evaluación de impactos y mal manejo del uso de agroquímicos e identificar el área de influencia con el objeto de mitigar los problemas ambientales que se efectúan en la comunidad y garantizar buenas prácticas ambientales.

3.3.2. Caracterización de agroquímicos.

La caracterización del uso de agroquímicos en el sector Paquisha de la producción de pitahaya se basó en fuentes de investigación bibliográfica documental como artículos científicos, proyectos, tesis y diagnósticos de la actualización de PDOT del cantón Palora. Además, se realizó una visita *in situ* con el propósito de desarrollar entrevista con la propietaria Génesis Fernández, que permitió identificar los diferentes agroquímicos que son utilizados por los moradores para el cultivo de pitahaya con la ayuda de encuestas abiertas (Anexo 1). Del cual fue posible evaluar y realizar una ponderación de datos, para ello se utilizó la matriz de Leopold modificada que permitió describir los impactos negativos poniendo especial atención en aquellos que presentan un tipo de impacto altamente significativo o significativo (Anexo 2), generados por la carencia de sistemas agroforestales en torno al mal uso de agroquímicos, contaminaciónal suelo, agua y aire que se generan por esta actividad agrícola.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se determinó mediante la obtención del valor del impacto ya que cada impacto se clasifica conforme a sus niveles de importancia y magnitud, por lo tanto, para obtener un resultado global de los criterios (Magnitud e Importancia) (Diéguez *et al.*, 2020). Se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag}) \wedge 0.5 \qquad (1)$$

Conforme a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede tener un valor del impacto de máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1 demuestran que son de poca importancia y que no influyen en el entorno, en cambio los valores mayores a 6.5 demuestran que inciden de gran manera sobre el medio, sean estos de carácter positivo o negativo (Diéguez *et al.*, 2020).

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados del sector Paquisha, se realizó sobre la base de la Valorización del Impacto que se observa en la tabla 3, donde muestra las cuatro categorías de impactos con sus respectivos colores:

Tabla 3. *Categorización de Impactos*

Negativos		
Rango	**Tipo**	**Indicador**
6,5 en adelante	Altamente significativo	
4,5 – 5 – 6	Significativo	
1 – 4 – 5	Depreciable	
Positivos o Benéficos		

Fuente: (Conesa, 2010).

La variable altamente significativa se considera un impacto de carácter negativo, cuyo valor es mayor o igual a 6.5 representa a las afectaciones de gran incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir de extensión generalizada, de tipo irreversible y permanente. En cambio, la variable se vuelve significativa cuando existe impacto de carácter negativo, cuyo valor es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, los cuales son factibles de corrección, de extensión local y duración temporal. Pero, un impacto se vuelve depreciable cuando es de carácter negativo y su rango es menor a 4.5, los cuales son corregibles y son reversibles 31 embargo, los Benéficos son impactos de carácter positivo para las actividades turísticas (Diéguez *et al,.* 2020).

3.3.3. Caracterización del manejo y uso de los agroquímicos en los procesos de cultivo de pitahaya

Para la caracterización del manejo productos agroquímicos que se aplican en el proceso de la producción de pitahaya, se realizó una entrevista a la propietaria Génesis Fernández basadas en encuestas exploratorias tomando en cuenta una muestra aleatoria simple y en ello se caracterizaron variables cualitativas y cuantitativas que nos servirán para los análisis estadísticos como el número de porcentajes del uso y tipo de agroquímicos que se utilizan en el sector. En la determinación cualitativa y cuantitativa se analizó la frecuencia del uso de los agroquímicos en las diferentes etapas del cultivo de pitahaya, es decir; la propagación, preparación del terreno, siembra, nutrición del cultivo y control de maleza. Del cual ayudó a evaluar el grado de contaminación que se generan e identificar la fuente o el origen de los impactos que se produce por laproducción de pitahaya.

3.3.4. Diseño de propuesta de manejo y uso de agroquímicos.

Para el diseño del uso y manejo adecuado de agroquímicos se establecieron lineamientos de Buenas Prácticas Ambientales para producir y conservar el cultivo desde su propagación. Es decir, la selección de plantas madre que estén en un cultivo sano, vigorosas y de alta productividad, libres de ataques de plagas y enfermedades. En el proceso de corte y siembra se analizó la realización de tratamiento químico para evitar la contaminación por patógenos al momento de la siembra. Para la reparación del suelo y garantizar la nutrición, se evaluó el uso de abonos orgánicos a partir de los desechos de las plantas y animales, estiércol de animales, cascarilla de arroz, entreotros.

CAPÍTULO IV

4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de agroquímicos en la producción de pitahaya

Figura 2. De acuerdo a la información disponible de la entrevista de una de las propietarias y encuestas realizadas a los productores del sector Paquisha se logró identificar los agroquímicos utilizados en la plantación de pitahaya. Donde, el 40% utilizan herbicidas para el control malezas o gramíneas, mientras que el 60 % de ellos cortan la maleza manualmente con la mano de obra local. El 30% usan insecticidas para evitar la putrefacción de tallos y frutos cuando son contaminados por insectos, sin embargo, el 70% podan estas partes antes de su propagación. Además, el 30% usan fungicidas en varias ocasiones para el control de hongos mientras que el 70% podan o simplemente no lo utilizan ya que es escaso la propagación de estos organismos.



Figura 2*. Identificación de los principales agroquímicos en la producción de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

Estudios demuestran que para el control de malezas como: gramíneas, residuos de cultivo o pastizales, se podría aplicar un herbicida y este método se lo realiza cada 45 días bajo la recomendación de un profesional técnico y siguiendo las instrucciones de la etiqueta del producto (Vargas *et. al,* 2020). Antes de ser cultivadas, esta especie requiere del control de ataque de insectos aplicando insecticida y de fungicida para prevenir la aparición de enfermedades provocadas por hongos. Una vez que los brotes han alcanzado los 30 cm de longitud, se provendrá a su trasplante al campo definitivo (Olvera, D., & Seguarra, 2013).

Los beneficios del uso de agroquímicos en el cultivo de pitahaya son notorios, dado que más del 60% de los productores utilizan estos productos para la disminución de plagas y enfermedades que garanticen el incremento de la producción y aumento de los ingresos de la productividad del sector Paquisha (Figura 3).

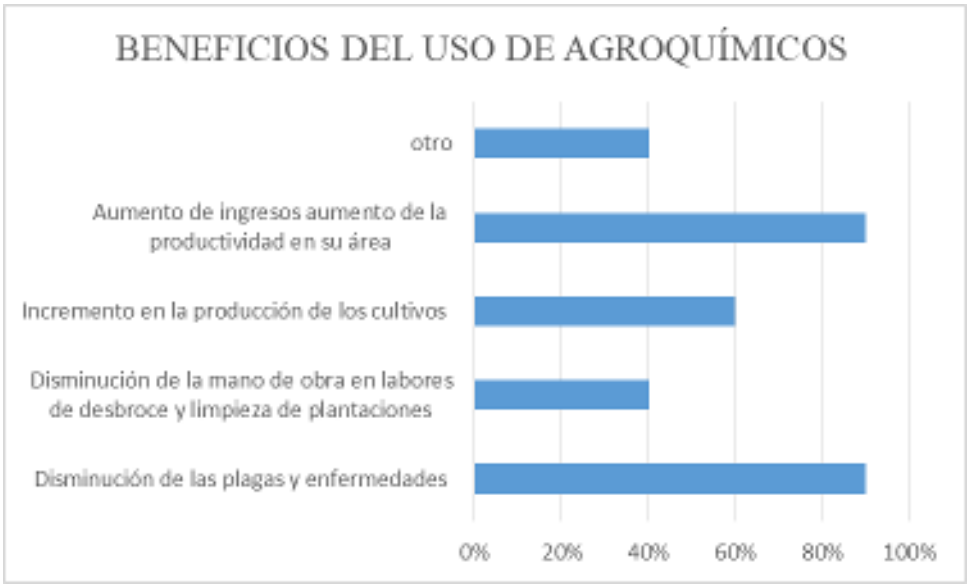

Figura 3. *Beneficios del uso de plaguicidas en la producción de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

En Ecuador el cultivo de la pitahaya se ha desarrolla en las estribaciones del noroccidente de la provincia de Pichincha, Imbabura y Morona Santiago (Vásquez *et. al*., 2016), extendiéndose a las provincias del centro norte de la Amazonía ecuatoriana, Orellana y Sucumbíos, por su potencial de exportación (Vargas-Tierras *et al.*, 2018). Del cual, ha generado un incremento en la economía, turismo, y bolsas de empleo en cada uno de los sectores y comunidades productoras de pitahaya hasta la actualidad. Sin embargo, al practicar esta actividad se permite el ingreso de agroquímicos en las producciones de pitahaya y los ecosistemas del suelo sufren un desequilibrio que afectan a los microorganismos, por causa de las modificaciones de los procesos biológicos. Los mismos que son de importancia para la fertilidad y la producción de los cultivos agrícolas (Izquierdo, 2017). De tal manera, el uso de los plaguicidas se dirige alsuelo utilizando tratamientos directos, aéreos o por residuos vegetales presentes en los cultivos, debido a que el suelo es el receptor de gran parte de los plaguicidas almomento de la cosecha (Forero, 2009).

4.2. Manejo y uso de los agroquímicos en los procesos de cultivo de pitahaya

A partir de los resultados obtenidos de las encuestas a diversos moradores de la producción de pitahaya, se determinó el uso de plaguicidas (Figura 4), supervisión técnica del manejo de plaguicidas (Figura 5), precauciones al momento de aplicarplaguicidas (Figura 6), capacitaciones del uso y manejo de plaguicidas (Figura 7) y el tipo de tratamiento de los envases de plaguicidas que se realizan después de ser utilizado (Figura 8), en cada proceso que se realiza para la producción de pitahaya.



Figura 4. *Porcentaje del uso de agroquímicos en el cultivo de pitahaya del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

Figura 4. Se observa la tasa del uso de agroquímicos; el 90% de los encuestados usan plaguicidas, fungicidas e insecticidas para los procesos de cultivo de pitahaya desde que la especie es una plántula hasta su siembra y cosecha. Sin embargo, el 10% no usan en su totalidad estos compuestos, debido a que algunos productores utilizan agroquímicos solo en la siembra o propagación mas no en la cosecha. Esto se debe a que, para realizar aplicativos de productos agroquímicos se requiere de capacitación o supervisión técnica para el buen manejo de los plaguicidas, sin embargo, otros lo hacen más bien para reducir costos.



Figura 5*. Supervisión y/o capacitación técnica para la aplicación de agroquímicos por primera vez; elaborado por Chimbo J., Pesantez.*

Figura 5. Se muestra que el 40% de los productores carecen de asesoría técnica cuando se utilizan los productos por primera vez, ya que lo hacen por años de experiencia en la agricultura, por no ser trabajadores fijos o producir a pequeña escala. Mientras que el 60% de los productores tienen asesoría técnica por ser propietarios o trabajadores fijos, es decir; reciben una asesoría técnica directa y periódica. Una asesoría técnica es degran importancia para el buen manejo y uso de los productos agroquímicos. Esto indica cómo prevenir riesgo al ambiente y el cuidado de salud del personal, de modo que en el sector Paquisha carecen de capacitación técnica y eso no les permite tomar las precauciones adecuadas al momento de mezclar y aplicar los plaguicidas o fungicidas en los cultivos de pitahaya.



***Figura 6**. Porcentaje del uso de equipos de protección personal en la aplicación de agroquímicos en el cultivo de pitahaya elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

Figura 6. Se demuestra que menos del 10% de los trabajadores no utilizan los equipos de protección personal como guantes, funda en la espalda, poncho impermeable, pantalón impermeable, pero el 25% utilizan mascarilla y 35% usan botas de caucho, lo cual indica que a largo plazo traerá grandes consecuencias hacia su salud. Por ello, la legislación del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ha promulgado diversas disposiciones dirigidas a establecer regulaciones, restricciones y prohibiciones que se han considerado necesarias sobre el empleo correcto y eficiente de estos productos en elcontrol de las plagas en los cultivos, con riesgo mínimo para la salud humana, la fauna, la flora y el ambiente (UNICOOP, 2015).

Encuestas realizadas a los trabajadores indican que más del 15% de los productores ha recibido capacitación técnica del uso y manejo de los plaguicidas, la peligrosidad y efectos en la salud y al ambiente que los agroquímicos generan, además, de las medidas de protección que se deben tomar en el cultivo de pitahaya (Figura 7).



Figura 7. *Porcentaje de capacitaciones que han recibido los productores de pitahaya en el sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

En el ámbito laboral los equipos de protección personal son de uso obligatorio e incluso para el manejo de plaguicidas; el equipo está constituido por ropa de protección permeable, impermeable o hidro-repelente como lo estipula el Manual Técnico Para la Gestión Integral de Plaguicidas. Donde, el manejo y uso adecuado de plaguicidas, evite daños a la salud de los trabajadores, la contaminación ambiental y los efectos residuales en los productos agrícolas que puedan dañar a los consumidores (MAG, 2010).

Antes de seleccionar el tipo de protección individual se debe saber la actividad a realizar y el tipo de producto a aplicar. Es decir, si se van a mezclar plaguicidas, se debe proteger la piel usando camisas de mangas largas y pantalones largos, guantes, botas, y un dental o pechera de plástico como protección extra para la parte frontal del cuerpo. Por otra parte, si al aplicar un producto se va a estar en contacto con la nube de plaguicidas, se debe usar un traje impermeable con capuchón botas, guantes, anteojos deprotección, así como un respirador. Ante todo, se deben seguir las instrucciones indicadas en las etiquetas de los plaguicidas (UNICOOP, 2015).

El 45% de los trabajadores que utilizan los plaguicidas dan un tratamiento de triple lavado, el cual consiste en enjuagar tres veces los envases. Mientras, que el 25% los incineran, lo cual resulta un tratamiento controlado con las debidas precauciones. Además, algunos consideran almacenar para reciclar y reutilizar, sin embargo, 5% de los trabajadores los entierran por la falta de incineración (Figura 8).



Figura 8. *Porcentaje de tipo de tratamiento que realizan los trabajadores de la producción de pitahaya; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

El triple lavado de los envases vacíos lo debe de realizar toda persona física o jurídica que utilice y maneje agroquímicos inmediatamente después del vaciamiento del envase; inutilizándolo mediante perforación, aplastamiento o cualquier otro método que lo destruya (UNICOOP, 2015). Es necesario perforar los envases, para evitar que sean usados de nuevo. Para desecharlos, se pueden llevar al expendio de plaguicidas donde fueron comprados, o bien al área de almacenamiento autorizado para su disposición final, para que la empresa los destruya correctamente (MAG, 2010).

4.3. Diseño de propuesta de manejo y uso de plaguicidas orgánicos sobre la base de la caracterización de la matriz causa efecto (Leopold)

En este estudio se analizaron 14 actividades y 13 factores, y se obtuvieron 48 interacciones, las cuales se ponderaron y clasificaron según su impacto. De tal forma se determinaron 5 impactos altamente significativos, 35 significativos, 9 despreciables y 12 beneficiosos (Figura 9). En el Anexo 3 se puede observar con detalle cada una de las principales actividades del cultivo de la pitahaya y las interacciones de los factores identificadas de la producción de pitahaya

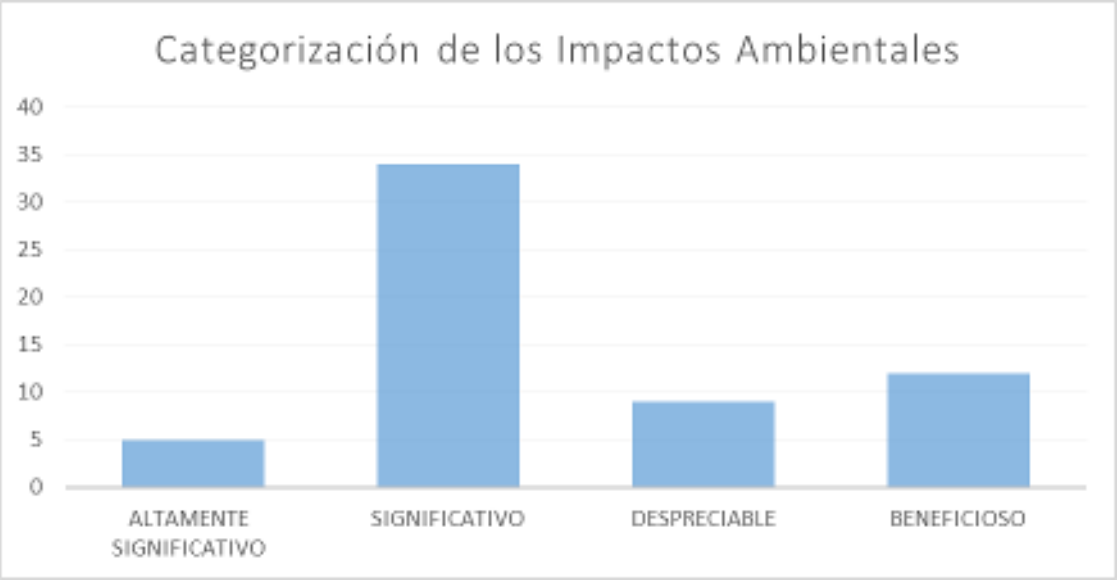

Figura 9. *La categorización de los Impactos Ambientales identificados y evaluados del sector Paquisha; elaborado por Chimbo J., Pesantez C.*

Por medio de la categorización de impactos (Anexo 3) se puede observar que los impactos más significativos ocasionados por el cultivo de pitahaya son: limpieza del terreno, preparación del terreno y control de malezas, lo cual implica el uso de productos agroquímicos para una mayor producción. Estas sustancias potenciales pueden llegar a contaminar el recurso suelo por aportes de DBO, fertilizantes y vertimientos con plaguicidas y disminuir la calidad del recurso hídrico por un consumo excesivo para el desarrollo de la actividad (Guzmán, 2017).

Estudios indican que el Código Orgánico del Ambiente, en el art. 435 define que: "El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos según corresponda, al proyecto, obra o actividad" (Diéguez et. al.,2020). Según análisis de la valorización de impactos existe la necesidad de definir medidas de prevención y mitigación a loscomponentes que generan impactos altamente significativos en la producción (Tabla 4) con el propósito de implementar buenas prácticas agrícolas y lograr un ambiente sostenible.

Tabla 4. Plan de prevención y mitigación de Impactos

Factores ambientales impactados		***Externo***		***Interno***
		Mitigación	***Control***	
Ambientales	*Cantidad de agua*	*Definir sitios de almacenamiento temporal de agua*	*En el área de nutrición del suelo, limpieza y desinfección del cultivo*	*Registro del uso del agua*
	Ruido	*Definir el control y mantenimiento de maquinaria y equipos*	*Jornadas de trabajo en horarios diurnos Información a la población del área de influencia inmediata*	*Seguridad industrial protección auditiva*
	Calidad del suelo	*Definir el uso de agroquímicos orgánicos*	*Definición de buenas prácticas ambientales*	*Plan de vigilancia y control del sistema de cultivo de pitahaya*
	Manejo desechos sólidos	*Evacuación periódica de desechos del cultivo de pitahaya*	*Definición de un buen manejo y uso de residuos sólidos*	*Definición de sitios específicos para deposito temporal de desechos sólidos*
Socio económicos	*Empleo*	*Analizar, seleccionar y definir la mano de obra local*	*Información, Difusión*	*Definición de sitios o áreas de falta de personal*
	Comercio informal	*Prestar facilidades para que el comercio informal pueda acceder a locales en el Centro Comercial como parte del modelo de gestión*	*Plan de reordenamiento de comercio informal*	*Registro y factibilidad de los sitios informales*

Fuente: Propia
Elaborado por: Chimbo J., Pesantez C.

Los agroquímicos afectan a los componentes bióticos y abióticos como el suelo y los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad del mismo; de tal modo que el uso indiscriminado de estos compuestos genera un desequilibrio a la biodiversidad y las condiciones ecológicas predominantes, así como también de las técnicas agrícolas en uso (Silva & Correa, 2009). Es por ello que se definieron medidas de control y prevención de los impactos altamente significantes con el objetivo de evitar riesgo ambientales, económicos y sociales del sector Paquisha.

4. CONCLUSIONES

- En los cultivos de pitahaya del sector Paquisha el 90% de los productoresindican que usan agroquímicos, mientras que el 10% utilizan la mano del hombre para limpiar la maleza, podar o verificar la especie antes de ser plantadas y evitar futuras plagas y enfermedades.

- Encuestas realizadas a los productores demuestran que el 40% usan herbicidas, mientras que el 60% emplean la mano del hombre para cortar la maleza o gramíneas al entorno del cultivo. El 30% usan insecticidas y el 70% restante realizan podas para evitar la putrefacción de tallos y frutos de los demás cultivos. Y el 30% aplican fungicidas en sus sembríos, sin embargo, el 70% restante no lo utilizan porque es muy escaza esta propagación ya que se realizan las podas o simplemente no sucede este suceso por que los cultivos antes de ser plantados están libres de plagas e impurezas para prevenir futuras plagas y enfermedades en la producción de pitahaya.

- El 60% de los trabajadores productores de pitahaya tienen una capacitación y supervisión técnica del uso y manejo de plaguicidas, mientras que el 40% carecen de asesoría técnica debido a la falta de recursos o subcontrataciones.

- Los impactos altamente significativos son generados por la limpieza del terreno, preparación del terreno y control de malezas, motivo, que se propone desarrollar buenas prácticas ambientales como el manejo y uso agroquímicos en el cultivo de pitahaya con la finalidad de otorgar rentabilidad y sostenibilidad en el sector Paquisha.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar seguimiento y control de cada uno de los sectores productivos para analizar los componentes bióticos y abióticos que pueden ser afectados por el cultivo de pitahaya.
- Realizar convenios a corto y largo plazo con los Gobiernos autónomos descentralizado para garantizar un ambiente sano y sostenible.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, L. A. (2013). Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia. *Revista Colombiana de Entomología*, 9.

Arévalo, L. (2007). *Definición y clasificación de los sistemas agroforestales.* Obtenido de http://www.microsoft.com/isapi/redir.dll?prd=ieЦpver=6Цar=msnhome

Castillo, L. (12 de 05 de 2020). El cantón de Palora activa su comercio con el semáforo amarillo. *El Comercio*, pág. 1.

Castillo, V. M. (2004). *La estrategia temática para la protección del suelo: un instrumento para el uso sostenible de los suelos en Europa.* Obtenido de : http://www.aeet.org/ecosistemas/041/informe2.htm.

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz. (04 de 02 de 2020). *CESAVE*. Obtenido de http://www.cesvver.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/

Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental* (4ta edición ed.). Madrid: Aedos S.A.

Cotler, Helena, Sotelo, Esthela, Dominguez, Judith, . . . Leticia. (2007). Laconservación de suelos: un asunto de interés público. (I. 1405-2849., Ed.) *Gaceta Ecológica [en linea]*(83), 5 - 71. Recuperado el 1 de julio de 2021, de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908302

Dean, R., VAN, J., Pretorious, Z., Hanmond, M., Pietro, A., Spanu, P., & Rudd, J. (2012). The Top 10 fungal pathogens in Molecular Plant Pathology. *Molecular Plant Pathology, 13*((4)), 414 - 430.

Diaz, L. (2010). *Estudio de impacto ambiental producido en la granja agrícola "El Romeral".* Cuenca - Ecuador: Universidad de Cuenca.

Diéguez, K., Zabala , A., Villarroel , k., & Sarduy, L. (2020). Evaluation of the Environmental Impact of. *TecnoLógicas*, 3. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v23n49/2256-5337-teclo-23-49-92.pdf

Estado), S. (. (2015). *Guía técnica para el monitoreo de Pseudococcus elisae y Diaspis boisdulli en Musa AAA.* San José: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado el 17 de junio de 2016, de http://docplayer.es/32859552-Ministerio-

de-agricultura-y-ganaderia-servicio-fitosanitario-del-estadodepartamento-de-operaciones-regionales-unidades-operativas-regionales.html

FAO. (2003). *World Agriculture: Towards 2015/2030.* Jelly Bruinsma.

FAO. (2006). *Agricultura, expansión del comercio y equidad de género.* Roma : Challenges and Opportunities.

FAO. (2009). *Guía para la descripción de suelos.* Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf

FAO. (s.f.). *Estructura del Suelo*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/

Forero, J. R. (2009). Extraccción de plaguicidas en suelo empleado dióxido de carbono supercrítico. *REv- colom. quim, 38*(3), 425 - 434.

GADPMS. (14 de 05 de 2017). *Diagnóstico Parroquial Veracruz*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Veracruz: https://moronasantiago.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/FASE-1.-DIAGN%C3%93STICO_com.pdf

Guzmán, L. (2017). *Evaluación de los impactos ambientales en el cultivo de gulupa (Passiflora edulis sim) sobre el recurso hídrico asociado al uso de pesticidas. Caso de estudio Jericó Antioquia.* Caldas - Antioquía: Corporación Universitaria Lasallista.

IICA. (2017). *Sistematización de metodologías para evaluar efectos ambientales de tecnologías agrícolas con enfoque en sistemas de producción de agricultura familiar*. Pricca.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2001). *Acuerdo de competitividad de productos hortofruticolas promisorios exportables en Colombia.* Bogota: ICA.

INTA, I. N. (2002). *Guía tecnológica del cultivo de pitahaya.* Managua, Nicaragua.

Izquierdo, L. (2017). *Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia San Joaquín.* Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

Laenge, R. (2006). *Laenge, R.; Steger-Hartmann, T. & Schweinfurth H.* The environmental risk assessment of human pharmaceuticals in the overall EU regulatory affairs process, en Regulatory Toxicology and Pharmacology.

Lárraga, J. (2014). *DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO.* Obtenido de Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias: http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/ecofisiologia/GUIA_AGUA.pdf

Leon, J. (2000). *Botanica de ls cultivos tropicales.* Costa Rica: Agroamerica.

Leonard Alfonso, F. M., & Toro S., I. (2010). *Riesgo ambiental por el uso de agroquímicos.* Facultad de Ingeniería UNIMINUTO.

MAG. (2010). *USo y manejo de plaguicidas.* Ministerio de agricultura y ganadería , SERvicio fitosanitario del estado . Costa Rica: MAG.

Martínez, E., Fuentes, J., & Acevedo, E. (2008). *Carbono Orgánico y Propiedades del Suelo.* Obtenido de Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal: https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcsuelo/v8n1/art06.pdf

Matus, O., Faustino, J., & Jiménez, F. (2009). *Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.* Obtenido de Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE: https://www.catie.ac.cr/attachments/article/542/Guia%20Identificacion%20ZRHidrica.pdf

Medina, J. A., & Kondo, T. (2012). Listado taxonómico de organismos que afectan la pitaya amarilla, Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia. *Carpoica*, 44.

Mera, F. (19 de Diciembre de 2018). Entrevista a productor de pitahaya. (K. Davila, Entrevistador)

Montesinos Cruz, J., Rodríguez-Larramendi, L., Ortiz Perez, R., Fonseca Flores, M. D., Ruiz Herrera, G., & Guevara Hernández, F. (2015). PITAHAYA (Hylocereus

spp.) UN RECURSO. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 68.

Mora, J. M. (1992). *El barrenador del tallo de maíz, Diatraea spp. y su control.* Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador: Estación Experimental Tropical Pi chilingue. Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1541/1/Bolet%c3%adn%20divulgativo%20N%c2%ba%20238.PDF

Murcia, N., Rojas, A., Orozco, M., Labrador, N., & Medina, J. (2013). Enfermedades limitantes en el cultivo de pitaya amarilla. *Tecnología para el manejo de pitaya amarilla Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel)*, 78 - 85.

Olivera, J. (1998). *Guía para formular un plan de manejo agroecológico en un predio.* Quito: CEA (Coordinación Ecuatoriana de Agroecología).

Olvera, E., D., O., & Seguarra, E. (2013). *Desarrollo de estrategias para incrementar la exportación de pitahaya hacia los mercados de Holanda y España.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Ortíz, O., & W., P. (2009). *Guía introductoria para la evaluación de impactos en programas de.*

Peñuela, A. (2004). *Pitahaya amarilla (Selenecereus megalanthus Haw). Caracterización de los productos hortofrutícolas colombianos.* Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Cenicafé. SENA.

Peñuela, L. A., & Carrillo, J. J. (17 de Marzo de 2012). *Definición de zonas de recarga y descarga de agua subterránea a partir de indicadores superficiales.* Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n81/n81a3.pdf

PNUMA, (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2000). Narobi, Kenia.

Quintero, R. (1998). *El cultivo del aguacate orgánico en México. III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica Guadalajara, Jalisco.* Mexico .

Quiroga, I. (2018). *Croplife Latin America*. (C. O. S.M., Editor) Recuperado el 2021, de Las plagas más destructivas: Moscas de la Fruta y del Botón Floral en cultivos

tropicales: https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/moscas-de-la-fruta-y-del-boton-floral

Renner, R. (1996). *Ecological risk assessment struggles to define itself.* Environ, en Sci. Tecnol.

Rodrigues, G., Buschinelli, C. d., & Avila, D. (2010). *An environmental impact assessment system for agricultural research and development II: institutional learning experience at Embrapa. Journal of Technology Management & Innovation* (Vol. 5). Obtenido de https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6005/BVE17099233e.pdf;jsessionid=DB19D98D84B3B2DC29232F9A068AD9CC?sequence=1

Rojas, A., Rebolledo, A., Kondo, T., Toro, J., & Orozco, M. (2008). Cultivo, enfermedades y Plagas de la pitaya. *Rumbo a la excelencia en frutales tropicales.*, p. 1-5.

Rojas, G., Morales, J., & Harington, T. (1999). Association Between Hypothenemus hampei (Coleoptera: Scolytidae) and Fusarium solani (Moniliales: Tubercullariaceae). *Annals of the Entomological Society of America, 92*((1)), 46.

Santamaria, L., & Ureta, J. (2014). *The American Phytopathological Society*. doi:DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0825-01

Silva, S., & Correa, F. (2009). *Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica* (Vol. 12). (I. 01206346, Ed.) Recuperado el enero - junio de 2009, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14712/1/UPS-CT007228.pdf

Suárez, R. (2011). *Evaluación de métodos de propagación en pitahaya amarilla Selenicereus megalanthus (Haw.) Britt& Rose y pitahaya roja Hylocereus polyrhizus (Haw.) Britt& Rose.* Tesis de Magistes en Ciencias Agrarias. , Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias , Palmira.

Talavera Rubia, M. (2003). *Manual de Nematología Agrícola.* Obtenido de https://www.seminis-las.com/recursos/guias-de-enfermedades/cruciferas/root-knot-2/

Tazick, Z., & Ghanbary, T. 2. (2012). Taxonomic position of Bipolaris oryzae among other Cochliobolus species using Ribosomal region and some Protein Coding genes. *Research Journal of Recent Sciences, 2*, 212-216.

TRAXCO. (23 de Diciembre de 2014). *Capacidad de retención de agua del suelo*. Obtenido de Componentes para sistemas de riego: https://www.traxco.es/blog/tecnologia-del-riego/retencion-de-agua-del-suelo

Trujillo , D. (2014). *Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en.* Quito: Universidad Central del Ecuador.

UNICOOP, C. N. (2015). *Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas.* Santa Rita : Edigraf S.A.

Vargas, Y. P., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., . . . Viera, W. (2020). *Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana.* Joya de los Sachas,Ecuador.: INIAP.

Wilen, C. A., & Flint, M. L. (marzo de 2018). *Manejo Integrado de Plagas (IPM)*. Obtenido de Universidad de California: http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7427.html

WWAP. (19 de marzo de 2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019.* Obtenido de Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos: https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf

ANEXOS

Anexo 1. *Encuesta dirigida a los productores de pitahaya del sector Paquisha - Palora.*

ENCUESTA SOBRE USO DE AGROQUÍMICOS Y SU DESTINO FINAL EN LA AGRICULTURA

1. **Se utiliza plaguicidas en las plantaciones de pitahaya.**
   Si ☐ **No** ☐

2. **Método de aplicación de plaguicida utilizado**
   FUMIGACIÓN ☐ ESPOLVOREO PULVERIZACIÓN ☐
   APLICACIÓN EN EL SUELO ☐ TRATAMIENTOS VÍA RIEGO ☐
   APLICACIÓN DE CEBOS ☐

3. **Supervisión y/o capacitación técnica para la aplicación de plaguicidas (aplicación por primera vez)**
   Si ☐ **No** ☐

4. **Tiene supervisión técnica actual para la aplicación de plaguicidas**
   Si ☐ **No** ☐

5. **Beneficios que se espera por la aplicación de plaguicidas**
   ☐ Disminución de las plagas y enfermedades
   ☐ Disminución de la mano de obra en labores de deshoce y limpieza de plantaciones
   ☐ Incremento en la producción de los cultivos
   ☐ Aumento de ingresos aumento de la productividad en su área
   ☐ otro

6. **Lugar donde generalmente compran plaguicidas**
   ☐ Almacén más cercano
   ☐ almacén de los centros poblados más grandes y más cercanos
   ☐ Se traslada a otra ciudad o provincia otro
   ☐ El vecino

7. **Al comprar el producto, recibe usted advertencias sobre precauciones o peligrosidad del plaguicida**
   Si ☐ **No** ☐

8. **Al comprar el producto, recibe usted advertencias sobre precauciones o peligrosidad del plaguicida**
   Si ☐ **No** ☐

Fuente: Propia
Elaborado por: Chimbo J., Pesantez C.

Anexo 2. *Valorización de impactos ambientales de la producción de pitahaya del Paquisha – Palora*

Valorización de impactos ambientales
CULTIVO DE PITAHAYA

			ACCIONES IMPACTANTES													
			PRODUCCIÓN DE PITAHAYA													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS			Limpieza de terreno	Propagación	Preparación del terreno	control de maleza	Escavación de drenaje	Trazado	Siembra	Tutorado	Nutricion del cultivo	Podas	Selección y clasificación	Limpieza	Desinfeccion	Exposición del producto
Ambientales	Aire	Calidad de aire 1	0	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0
		Ruido 2	-	0	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	-	0
	Agua	Cantidad de consumo en la limpieza y desinfección	0	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-	-	0
		Calidad disposición de aguas servidas 4	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Suelo	Calidad del suelo 5	-	0	+	-	-	-	0	0	0	+	0	0	-	0
		Manejo y disposición de desechos sólidos 6	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
	Fauna	Terrestre 7	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Acuática 8	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Socieconómicos	Economía	Turismo 9	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	0
		Empleo 10	+	+	0	0	0	0	+	0	0	+	+	+	0	0
		Transporte 11	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	+	0	0
		Comercio formal 12	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Comercio informal	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0

Impacto positivo (+)
Impacto negativo (-)

Fuente: Propia
Elaborado por: Chimbo J., Pesantez C.

Anexo 3. *Categorización de los impactos ambientales del sector Paquisha - Palora.*

CÁLCULO DE LA IMPORTANCIA, MAGNITUD Y VALOR DEL IMPACTO

Proyecto: ALCANCE A LA REEVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CAMPO TIGUINO PARA LA PLATAFORMA TIGUINO 8 DESDE DONDE SE PERFORARÁ EL POZO TIGUINO 18D

Fase: CULTIVO DE PITAHAYA

Elaboración: Propia

Cálculo de la Importancia: We x E + Wd x D + Wr x R = Imp

Cálculo del Valor del Impacto: ± (Imp x Mag)^0.5 = VI

Peso Extensión (We) = 0,30

Peso Duración (Wd) = 0,35

Peso Reversibilidad (Wr) = 0,35

INTERACCIÓN CAUSA EFECTO		CARÁCTER O AFECCIÓN		Extensión	Durabilidad	Reversibilidad	Importancia calculada	MAGNITUD DEL IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO	ALTAMENTE			
Acción	Factor	±		EX	DR	RV	I	Mag	VI	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	DESPRECIABLE	BENEFICIOSO
C1	F3	-	NEGATIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	7,0	4,52		1		
C1	F4	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	4,13	7,00	5,37		1		
C1	F13	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	4,13	7,00	5,37		1		
C2	F1	-	NEGATIVO	1,0	2,5	2,5	2,05	7,00	3,79			1	
C2	F3	-	NEGATIVO	5,0	7,5	7,5	6,75	9,00	7,79	1			
C2	F4	-	NEGATIVO	5,0	7,5	5,0	5,88	9,00	7,27	1			
C2	F8	-	NEGATIVO	5,0	7,5	5,0	5,88	6,00	5,94		1		
C2	F9	-	NEGATIVO	5,0	2,5	1,0	2,73	9,00	4,95		1		
C2	F10	-	NEGATIVO	5,0	2,5	1,0	2,73	8,00	4,67		1		
C3	F3	-	NEGATIVO	2,0	4,0	2,0	2,70	7,00	4,35			1	
C3	F4	-	NEGATIVO	2,5	2,5	1,0	1,98	6,00	3,44			1	
C3	F9	-	NEGATIVO	2,5	5,0	1,0	2,85	6,00	4,14			1	
C3	F12	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	3,50	6	4,58		1		
C3	F13	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	4,13	7	5,37		1		
C4	F4	-	NEGATIVO	5,0	5,0	7,5	5,88	8	6,86	1			
C4	F13	-	NEGATIVO	1,0	7,5	2,5	3,80	8	4,77		1		
C5	F1	-	NEGATIVO	1,0	5,0	7,5	4,68	5	4,83		1		
C5	F3	+	POSITIVO	1,0	7,5	5,0	4,68	5	4,83		1		
C5	F4	-	NEGATIVO	5,0	7,5	5,0	5,88	5	5,42		1		
C5	F5	-	NEGATIVO	5,0	10,0	2,5	5,88	7	6,41		1		
C5	F6	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	8	5,10		1		
C5	F10	+	POSITIVO	1,0	2,5	2,5	2,05	8	4,05			1	
C5	F13	-	NEGATIVO	5,0	7,5	2,5	5,00	5	5,00		1		
C6	F1	-	NEGATIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	6	4,19			1	
C6	F2	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	4,13	8	5,74		1		
C6	F10	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	8	5,10		1		
C6	F11	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	6	4,42			1	
C6	F12	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	6	4,42			1	
C6	F13	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	7	4,77		1		
C7	F1	-	NEGATIVO	7,5	7,5	5,0	6,63	8	7,28	1			
C7	F4	-	NEGATIVO	5,0	10,0	2,5	5,88	9	7,27	1			
C8	F4	-	NEGATIVO	5,0	10,0	2,5	5,88	6	5,94		1		
C8	F13	-	NEGATIVO	5,0	5,0	10,0	6,75	6	6,36		1		
C9	F14	+	POSITIVO	7,5	5,0	2,5	4,88	7	5,84		1		1
C10	F1	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	8	4,84		1		1
C10	F2	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	8	4,84		1		1
C10	F7	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	8	4,84		1		1
C10	F10	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	8	4,84		1		1
C10	F11	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	7	4,52		1		1
C10	F12	+	POSITIVO	1,0	5,0	2,5	2,93	6	4,19			1	1
C11	F5	+	POSITIVO	7,5	5,0	2,5	4,88	7	5,84		1		1
C11	F10	+	POSITIVO	7,5	5,0	2,5	4,88	8	6,24		1		1
C11	F12	+	POSITIVO	7,5	5,0	2,5	4,88	6	5,41		1		1
C12	F2	+	POSITIVO	7,5	2,5	2,5	4,00	7	5,29		1		1
C12	F4	+	POSITIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	8	5,10		1		1
C13	F4	-	NEGATIVO	5,0	2,5	2,5	3,25	7	4,77		1		
C13	F10	-	NEGATIVO	10,0	5,0	2,5	5,63	6	5,81		1		
C13	F13	-	NEGATIVO	5,0	5,0	2,5	4,13	7	5,37		1		

Fuente: Propia

Elaborado por: chimbo J., Pesantez C