

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“SUSTENTABILIDAD DEL CULTIVO DE FRESA DE LOS  
AGRICULTORES DEL DISTRITO DE HUAURA”**

Presentado por:

**ROSA YESSENIA DÍAZ GUTIÉRREZ**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

Lima - Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**“SUSTENTABILIDAD DEL CULTIVO DE FRESA DE LOS  
AGRICULTORES DEL DISTRITO DE HUAURA”**

**Tesis para optar el Título de:  
INGENIERO AGRONOMO**

**ROSA YESSENIA DÍAZ GUTIÉRREZ**

**Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:**

-----  
Ing. M. S. Andrés Casas Díaz  
**PRESIDENTE**

-----  
Ing. Mg. Sc. Susana Patricia Rodríguez Quispe  
**ASESORA**

-----  
Dr. Alberto Julca Otiniano  
**MIEMBRO**

-----  
Ing. Mg. Sc. Elías Huanuqueño Coca  
**MIEMBRO**

**Lima – Perú  
2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme acompañado todo este tiempo, por llenarme de esperanza y gratitud, por hacerme parte de una hermosa familia y por cada día de vida que me brinda, dándome la oportunidad de ser feliz.

A mis amados padres, Rogelio Diaz Limache y Rossana Gutierrez Polo por su infinito amor y la confianza depositada en mí, porque no hubiera sido posible cada logro sin su apoyo incondicional.

A mis queridas hermanas: Dina y Ana, porque siempre están conmigo, me motivan e inspiran a seguir adelante, deseándome lo mejor y demás la vida sería aburrida y triste sin ustedes.

A mi apreciada Abuelita Carmen Rosa, porque ha sido la persona que nunca ha dejado de creer en mí y siempre me ha brindado su apoyo ante cualquier circunstancia, porque me enseñó que estudiar es una herramienta muy valiosa y desea todo mi bien.

A mi gran amiga Silvia Sifuentes por su valiosa e incondicional amistad y sus buenos deseos.

A Julio Raymi que siempre me da su soporte y valiosos consejos, porque desde que lo conocí tratamos de convertirnos en mejores seres humanos ayudándonos mutuamente.

A mis tías y tíos, por cada consejo, aliento y tanto cariño, porque en cada conversación desearon lo mejor para mí.

A mis entrañables primos y sobrinos porque me hacen ser ejemplo de ustedes y cada uno es especial, confío que llegaran muy lejos.

A mis amigos y compañeros de clase, con los cuales fueron parte de una de las mejores etapas de mi vida, aprendimos más que conocimientos, aprendimos el valor de la amistad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la profesora Patricia Rodríguez Quispe, patrocinadora de la presente tesis, por su confianza, paciencia y dedicación;

A la UNALM, mi alma mater donde me forme profesionalmente, gracias a los maestros que la conforman, en especial a los miembros del jurado de la presente tesis, los profesores Andrés Casas Díaz, Alberto Julca y Hugo Huanuqueño.

Al Ing. Gunther Gomez Rodríguez miembro de la Agencia Agraria Huacho por su ayuda durante toda la fase de investigación.

A mis amigos quienes colaboraron y acompañaron a tomar notas y levantar observaciones en campo.

Pero en especial a los agricultores productores de fresa del distrito de Huaura, porque sin su paciencia y apoyo no hubiese posible realizar esta investigación.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
	2.1 EL CULTIVO DE FRESA .....	3
	2.2 FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO .....	4
	2.2.1 Clima.....	4
	2.2.2 Suelo .....	4
	2.2.3 Labranza .....	5
	2.2.4 Trasplante .....	5
	2.2.5 Cosecha.....	5
	2.3 CULTIVO DE FRESA EN EL PERÚ.....	6
	2.4 SUSTENTABILIDAD.....	10
	2.5 SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA .....	10
	2.6 DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD.....	11
	2.7 INDICADORES PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD. ....	12
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
	3.1 LUGAR.....	14
	3.2 MATERIALES Y EQUIPOS .....	15
	3.3 DISEÑO DE LA MUESTRA .....	15
	3.4 METODOLOGÍA .....	17
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
	4.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN.....	23
	4.1.1 Aspectos generales.....	23
	4.1.2 Aspecto económico.....	28
	4.1.3 Aspecto ambiental .....	40
	4.1.4 Aspecto social.....	47
	4.2 EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD .....	56

4.2.1 Evaluación de la sostenibilidad económica (IK) .....	56
4.2.2 Evaluación de la sostenibilidad ambiental (IA).....	58
4.2.3 Evaluación de la sostenibilidad social (IS).....	60
4.2.4 Evaluación de la sostenibilidad general (ISGen).....	61
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES .....	65
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
VIII. ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de la producción nacional total años 2010 - 2016 .....	7
Tabla 2: Distribución de la muestra .....	16
Tabla 3: Subindicadores económicos.....	19
Tabla 4: Subindicadores ambientales.....	20
Tabla 5: Subindicadores sociales .....	21
Tabla 6. Estadísticos descriptivos: Edad de agricultor .....	23
Tabla 7. Frecuencias: Rango de edad de agricultores .....	24
Tabla 8. Frecuencias: Género de agricultor .....	25
Tabla 9. Frecuencias: Nivel de instrucción .....	26
Tabla 10. Estadísticos descriptivos: Carga familiar .....	27
Tabla 11. Estadísticos descriptivos: Número de hectáreas en total .....	28
Tabla 12. Estadísticos descriptivos: : Número de hectáreas solo de fresa en total .....	28
Tabla 13: Frecuencias: N° Hectárea Fresa .....	28
Tabla 14. Estadísticos descriptivos: Rendimiento Kg/ha.....	29
Tabla 15. Frecuencias: Rendimiento (t/ha) .....	30
Tabla 16. Estadísticos descriptivos: Porcentaje de la calidad óptima para la venta .....	31
Tabla 17. Frecuencias: Porcentaje calidad óptima para la venta .....	32
Tabla 18. Frecuencias: Percepción de <i>Tetranychus urticae</i> como plaga importante.....	33
Tabla 19. Frecuencias: Percepción de <i>Oidium sp</i> como plaga importante .....	33
Tabla 20. Frecuencias: Percepción de <i>Botrytis cinerea</i> como plaga importante .....	33
Tabla 21. Frecuencias: Percepción de <i>Phytonemus pallidus</i> como plaga importante ....	33
Tabla 22. Frecuencias: Percepción de <i>Frankliella occidentalis</i> como plaga importante	33
Tabla 23. Frecuencias: Percepción de <i>Anomala undulata</i> como plaga importante .....	33
Tabla 24: Estadísticos descriptivos: Ingreso mensual neto.....	34
Tabla 25: Frecuencias: Destino de la producción .....	36
Tabla 26. Frecuencias: Cultivo de valor económico.....	37
Tabla 27. Frecuencias: Producción animales menores .....	38
Tabla 28. Frecuencias: Dependencia de recursos e insumos externos.....	39
Tabla 29. Frecuencias: Diversificación de cultivos .....	40

Tabla 30. Frecuencias: Uso de abonos .....	42
Tabla 31. Frecuencias: Tipo de labranza.....	43
Tabla 32. Frecuencias: Tipo de riego .....	43
Tabla 33. Frecuencias: Porcentaje de la cobertura vegetal .....	44
Tabla 34. Frecuencias: Pendiente predominante ( por ciento).....	45
Tabla 35. Frecuencias: Acceso a la educación .....	47
Tabla 36. Frecuencias: Acceso a la salud.....	48
Tabla 37. Frecuencias: Acceso a la salud según tipo de establecimiento .....	49
Tabla 38. Frecuencia: Participación de la familia en la producción .....	52
Tabla 39. Frecuencia: Participación en grupos sociales.....	53
Tabla 40. Frecuencia: Tipo de organización que pertenece los agricultores .....	54
Tabla 41. Valores del promedio de los subindicadores económicos y resultado del indicador económico (IK ) .....	57
Tabla 42. Valores del promedio de los subindicadores ambientales y resultado del indicador ambiental (IA) .....	58
Tabla 43. Valores del promedio de los subindicadores sociales y resultado del indicador social (IS).....	60
Tabla 44. Valores del promedio de los indicadores (económico, ambiental y social) y resultado de la sostenibilidad general (ISGen) .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fenología del Cultivo de Fresa .....	6
Figura 2: Promedio precio mínimo nacional por kg. de fresa mensual año 2017 .....	8
Figura 3: Resumen de datos de exportación de fresas - Perú 2017 .....	8
Figura 4: Principales países donde se exporta la fresa US\$ FOB miles - 2017 .....	9
Figura 5: Principales empresas agroexportadores de fresa, según distribución en porcentaje FOB - 2017 .....	9
Figura 6: Mapa del distrito de Huaura.....	14
Figura 7: Rangos de edad de agricultores.....	24
Figura 8. Distribución: Sexo de agricultor .....	25
Figura 9. Frecuencias: Nivel de instrucción .....	26
Figura 10. Frecuencias: Número de hijos .....	27
Figura 11. Estadísticos descriptivos: Número de hectáreas de fresa.....	29
Figura 12: Distribución: Rendimiento Kg/ha .....	30
Figura 13. Distribución: Porcentaje calidad para la venta.....	32
Figura 14. Distribución: Promedio de porcentaje de la incidencia de plagas.....	34
Figura 15. Distribución: Ingreso mensual neto en soles.....	35
Figura 16: Distribución del destino de la producción de fresa .....	36
Figura 17. Distribución de otros cultivos alternativos.....	37
Figura 18: Distribución de la diversificación de la producción.....	38
Figura 19: Distribución de la dependencia de recursos e insumos externos. ....	40
Figura 20: Distribución: Diversificación de cultivos .....	41
Figura 21. Distribución de la rotación de cultivo .....	42
Figura 22. Distribución: Uso según categoría toxicológica .....	45
Figura 23. Distribución: Manejo de envases vacíos de agroquímicos .....	46
Figura 24: Distribución del acceso a la educación .....	48
Figura 25. Distribución acceso a la salud .....	49
Figura 26. Distribución acceso a desagüe .....	50
Figura 27. Distribución acceso a agua potable .....	50
Figura 28. Distribución a recolección de residuos sólidos .....	51

Figura 29. Distribución acceso a telefonía .....	51
Figura 30. Distribución de número de servicios cubiertos .....	51
Figura 31. Distribución: Satisfacción del productor con el trabajo que realiza .....	55
Figura 32. Distribución: Nivel de conocimiento y conciencia ecológico.....	56
Figura 33. Identificación de puntos críticos en la dimensión económica.....	58
Figura 34. Identificación de puntos críticos en la dimensión ambiental .....	59
Figura 35. Identificación de puntos críticos en la dimensión social.....	61
Figura 36. Identificación de puntos críticos de los indicadores económicos, ambientales y sociales. ....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuestas a productores de fresa.....	71
Anexo 2: Resultados para sustentabilidad económico .....	76
Anexo 3: Resultados para sustentabilidad social .....	77
Anexo 4: Resultados para sustentabilidad ambiental .....	78
Anexo 5: Resultados para sustentabilidad general.....	79
Anexo 5: Codificación BBCH de los estadios fenológicos del desarrollo de la fresac ( <i>Fragaria x ananassa</i> DUSCH.).....	80
Anexo 7: Costos de Inversión por hectárea.....	82

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar y determinar la sustentabilidad de agroecosistemas de fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*) en una zona de importancia agrícola para el cultivo, estableciendo como zona de estudio la provincia de Huaura, Lima (Perú). Se seleccionó una muestra de 73 fincas, en las cuales se aplicó una encuesta estructurada poniendo énfasis en aspectos económicos, ambientales y sociales. Para la evaluación de la sostenibilidad se ha utilizado el método propuesto de Sarandón y Flores (2009); Márquez y Julca (2015), adaptándolo para el cultivo de fresa y la realidad de la zona, utilizando 25 subindicadores divididos en los tres aspectos señalados; para la estandarización de las respuestas se utilizó en una escala de cero a cuatro; los resultados para la caracterización muestran que las fincas producen frutos que alcanzan alta calidad comercial sin embargo sus campos no son diversificados, constituidos por pequeñas unidades de producción, destinada tanto a mercados locales y exportaciones a través de acopiadoras instaladas en la zona. Respecto a la evaluación de sustentabilidad, se evaluó bajo los indicadores, obteniendo un valor de 1,72 para el indicador económico (IK), 1,32 para el indicador ambiental (IA) y 2,52 para el indicador social (IS); obteniendo como índice general de sostenibilidad (ISGen) un valor 1,85; por tanto el tipo de producción resulta ser no sostenible. Los puntos críticos identificados que no permiten alcanzar la sostenibilidad son: la alta dependencia de uso externo, la escasa diversificación, la nula utilización de cobertura y abonos naturales, además de una escasa participación en grupos sociales.

**Palabras clave:** Producción, *Fragaria x ananassa Duch.*, caracterización, indicadores y sustentabilidad.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to characterize and determine the sustainability of strawberry agroecosystems (*Fragaria x ananassa* Duch.) In an area of agricultural importance for cultivation, establishing as a study area the province of Huaura, Lima (Peru). A sample of 73 farms was selected, in which a structured survey was applied, emphasizing economic, environmental and social aspects. For the evaluation of sustainability, the proposed method of Sarandón and Flores (2009) has been used; Márquez and Julca (2015), adapting it for strawberry cultivation and the reality of the area, using 25 sub-indicators divided into the three aspects indicated; for the standardization of the answers it was used on a scale of zero to four; the results for the characterization show that the farms produce fruits that reach high commercial quality, however their fields are not diversified, constituted by small production units, destined to both local markets and exports through stockpilers installed in the area. Regarding the sustainability assessment, it was evaluated under the indicators, obtaining a value of 1,72 for the economic indicator (IK), 1,32 for the environmental indicator (IA) and 2,52 for the social indicator (IS); obtaining as a general sustainability index (ISGen) a value of 1,85; therefore, the type of production turns out to be unsustainable. The critical points identified that do not allow achieving sustainability are: the high dependence on external use, the scarce diversification, the zero use of coverage and natural fertilizers, in addition to a low participation in social groups.

**Keywords:** Production, *Fragaria x ananassa* Duch., characterization, indicators and sustainability.

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones de los países que conforman los organismos internacionales como son las Naciones Unidas, es el promover el desarrollo sostenible, las cuales la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza son temas de mayor prioridad en su cumplimiento.

El Perú aporta a estos objetivos mediante la producción agrícola de fresa de exportación, producción que está en manos de pequeños agricultores aun inmersos a condiciones de pobreza; lo que no ha impedido un crecimiento del sector agrario en este rubro.

Sin embargo, todo este crecimiento que estamos viviendo en la actualidad, bajo la explotación de nuestros recursos agrarios, se debe realizar de tal forma que en el futuro no genere consecuencias adversas, garantizando un equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social a lo que llamamos sostenibilidad agraria.

Sabemos que generalmente el agricultor orienta su producción a los cultivos que le genere mayor rentabilidad económica, esto es uno de los motivos por el cual en los últimos años ha habido una transformación en la diversificación de cultivos para la producción, reemplazando a cultivos que tradicionalmente se acostumbraba sembrar poco rentables; por otros cultivos alternativos como es el caso de la producción de fresa que según el INEI ha aumentado su producción en aproximadamente 12 000 toneladas a nivel nacional en los últimos cinco años y la principal zona de producción es Lima donde el 96.62 por ciento de la producción nacional pertenece a esta zona (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017). Ante estos nuevos cambios surgen muchas interrogantes que nos traslada ante un concepto que engloba y pueda responder todas estas dudas como es el concepto de sustentabilidad agrícola y la preocupación es saber si este sistema cumple con los requisitos para ser sustentable y cuáles son sus puntos críticos que influyen en alcanzar la sustentabilidad.

Esta investigación ha generado información relevante para una gestión sostenible del sistema de producción de Huaura, que su uso puede permitir mejorar puntos críticos y abrir canales de interacción entre las autoridades, agricultores y otros grupos de interés para abrir a nuevas oportunidades de trabajar conjuntamente con el fin de establecer un desarrollo sin comprometer la sustentabilidad agrícola.

Los resultados del estudio beneficia a 1293 agricultores aproximadamente (de manera directa e indirecta), a las autoridades y/o representantes del distrito para que puedan tomar o exigir mejores decisiones y puedan ir construyendo una agricultura sostenible sin arriesgar el bienestar de las futuras generaciones; y a toda persona relacionada al sector agrario que esté interesada en conocer como es la actividad productiva de fresa en esta región, evaluada bajo las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Los objetivos del presente estudio fueron:

- Caracterizar el sistema de producción de fresa entre los agricultores del distrito de Huaura.
- Determinar la sustentabilidad (social, económica y ambiental) del cultivo de fresa en los agricultores del distrito de Huaura.
- Identificar factores que influyan en la sostenibilidad del sistema de producción de fresa en el distrito de Huaura.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 EL CULTIVO DE FRESA**

Es una especie hortícola, se le considera herbácea, se caracteriza porque las hojas y otros órganos se forman en la parte leñosa de la corona y se le puede considerar como una planta perenne de vida corta, pertenece a la familia Rosácea y género *Fragaria* (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015)

La fresa que conocemos actualmente fue introducida en Europa por los primeros colonos de Virginia (Estados Unidos). Con la llegada de la fresa de Virginia en el siglo XIX, se obtuvieron nuevas variedades que ganaron en tamaño y perdieron en sabor. Más tarde se realizaron cruces entre ésta y una variedad chilena, consiguiendo una fresa grande y sabrosa. La cual conocemos hoy como fresón o frutilla y que es la que comúnmente se siembra en todo el mundo por sus altos rendimientos y que actualmente recibe el nombre genérico de “fresa” (Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura, 2008).

La planta es pequeña mide aproximadamente 50 centímetros de altura, posee raíces superficiales, tiene numerosas hojas trilobuladas de pecíolos largos que se originan en la corona o un rizoma muy corto que encuentran tres tipos de yemas: uno de tallos, otro de estolones y una más de donde se forman los racimos florales. Lo que se conoce como fresa es realmente un falso fruto, ahí se encuentran las semillas pequeñas donde están los aquenios o verdaderos frutos (Ministerio de Agricultura y Riego, 2008).

La fresa posee grandes cantidades de elementos muy necesarios para nuestra salud, sobre todo, la ya mencionada vitamina C, una sustancia antioxidante que, además, protege al cuerpo fortaleciendo el sistema inmune. Sus ácidos orgánicos poseen efectos desinfectantes y antiinflamatorios. Las fresas son ricas en agua, incorporan propiedades diuréticas, excelentes para personas que quieran perder peso y que tengan tendencia a retener líquidos (Sierra Exportadora, 2016)

## **2.2 FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO**

### **2.2.1 Clima**

Se considera el medio ambiente como factor determinante para una intensa y prolongada producción floral y por consiguiente para una mayor producción.

Branzanti (1989) considera que la fresa posee una capacidad notable de adaptación, pero proporciona los mejores resultados culturales en zonas donde la temperatura media oscila en torno a los 23-25°C. Se debe instalar en zonas donde es conveniente preferir las exposiciones soleadas, donde se anticipa la maduración y se reduce el peligro y daño de heladas. La fresa está expuesta a sufrir las mínimas térmicas más que los árboles frutales, por su proximidad al suelo.

Para la fructificación es adecuada que la temperatura oscile de 18°C a 22°C, mientras para el crecimiento vegetativo necesitan una temperatura de 23°C a 28°C sobretodo en cultivares de día cortos. Para el clima de la costa del Perú se adaptan tanto los cultivares de día corto como los de día neutro, trasplantado en abril – mayo o en contra estación respectivamente (Instituto Nacional de Investigación Agraria, 2003).

### **2.2.2 Suelo**

La fresa puede prosperar en diferentes tipos de suelo, pero prefiere los ácidos o subácidos con pH comprendido entre 5 y 6. Aunque algunos cultivares pueden adaptarse a suelos con pH 8-8.5, los mejores resultados se dan entre 5.8 y 6.5. Una acidez excesiva puede ser más perjudicial que una ligera alcalinidad. (Branzanti, 1989).

Mientras que Olivera (2003) señala que el cultivo requiere suelos con pH ligeramente ácidos a neutros (6.0 a 7.0) y con conductividad eléctrica no mayor de 2 mmhos/cm, no desarrollándose bien en suelos salinos. Es conveniente sembrar en suelos con bajo porcentaje de carbonato de calcio menor a cinco por ciento y con un buen drenaje. Los suelos arcillosos; aseguran pocos problemas de enfermedades fungosas de raíz y corona.

### **2.2.3 Labranza**

Según el Instituto Nacional de Investigación Agraria (2003), la preparación del campo se inicia con la roturación del suelo con arado de disco a una profundidad de 30 cm, posteriormente se deja el campo en reposo por dos o tres días; luego se pasa 2 veces rastra de disco en forma cruzada seguido con un riel para su nivelación. Se recomienda pasar un arado rotativo para dejar el suelo bien mullido y nivelado y posteriormente se realiza un surcado con surcadora especial para formar los camellones con el distanciamiento de acuerdo al sistema de conducción. Después de preparar el terreno se recomienda aplicar un riego para la emergencia de maleza y luego una aplicación de herbicidas de contacto antes del trasplante.

### **2.2.4 Trasplante**

Una vez preparado el terreno y seleccionado el cultivar se procede al trasplante para lo cual se desinfectan las plantas luego de cortar el follaje y las raíces viejas con un fungicidas, más un acaricida y un bioestimulante de crecimiento. Después de desinfectarse por espacio de 5 minutos, las plantas se dejan orear y se procede al trasplante en forma manual cuidando de no doblar las raíces y de colocarlas con el brote central ligeramente sobre el nivel del suelo.

El terreno para el trasplante debe contar con bastante humedad con riego pesado en caso del sistema de gravedad o buen humedecimiento de toda la cama en caso de sistema de riego por goteo. La época de trasplante para los cultivares de día corto en la costa central del Perú son los meses de abril-mayo para aprovechar las bajas temperaturas y así inducir la floración después de tres meses. También se realiza siembras adelantadas de cultivares de día corto para iniciar antes la floración y cosecha pero no es muy conveniente porque se induce la formación de estolones y no de racimos florales en los primeros meses y restando vigor a las plantas (Instituto Nacional de Investigación Agraria, 2003).

### **2.2.5 Cosecha**

Las fresas deben ser cosechadas con el mayor cuidado, con el propósito de no dañar la calidad física del cultivo, y obtenga una buena presentación en el mercado.

Al iniciar la cosecha en un campo, se realiza el recojo cada dos a tres días, cogiendo frutas de color rojo maduro que son depositadas en cosecheras para luego ser trasladados a un centro de selección donde se forman categorías, tales como extra, primera, segunda y tercera;

todo esto se hace considerando el tamaño, color, estado de frescura y homogeneidad del producto. (Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura, 2008).

En el campo no deben quedar frutos que han alcanzado su madurez, estas fresas ya en el siguiente recojo estarán sobre maduras y de consistencia blanda, que al mezclarse con los frutos recolectados en el día pueden llegar a echar a perder el contenido total de un recipiente. Al separar el fruto de la planta dejar un centímetro del pedúnculo adherido al mismo. Las fresas cosechadas no deben quedar expuestas al sol. (Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque, 2013).



BOTÓN FLORAL	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	MADURACIÓN
Aparecen los primeros botones florales.	Apertura de los botones florales	Los frutos se hacen variables.	Las fresas alcanzan el tamaño y color característico de su variedad.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI

Figura 1: Fenología del Cultivo de Fresa

### 2.3 CULTIVO DE FRESA EN EL PERÚ

En nuestro país el cultivo de fresa se ha venido incrementando en los últimos años, nuestro país ocupa el puesto 27 de producción en el mundo durante el año 2016 (FAOSTAT); debido que tenemos adecuadas condiciones de clima y suelo para el establecimiento de este cultivo.

El Perú cuenta con aproximadamente tres mil ha de fresa de las cuales más de la mitad se encuentran concentradas en el departamento de Lima y sus provincias (Sierra y Selva Exportadora, 2016).

Tabla 1: Datos de la producción nacional total años 2010 - 2016

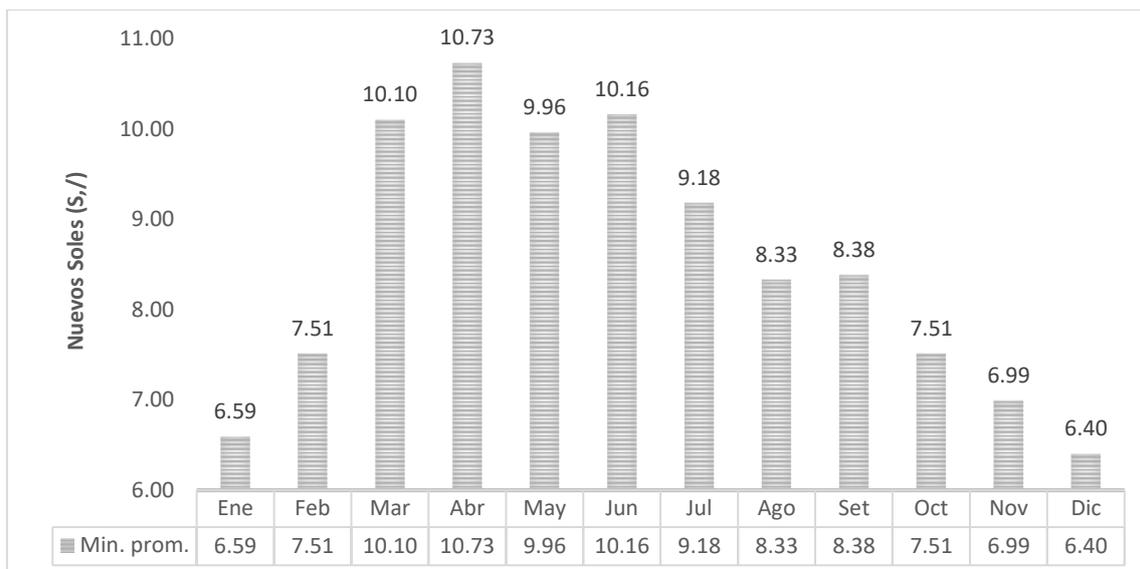
<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN (t)</b>	<b>SUPERFICIE COSECHADA (ha)</b>	<b>RENDIMIENTO (kg/ha)</b>	<b>PRECIO EN CHACRA (S./kg)</b>
<b>2016</b>	25690	1280	20070	1.95
<b>2015</b>	25256	1210	20881	1.59
<b>2014</b>	35023	1615	21693	1.60
<b>2013</b>	30776	-	-	-
<b>2012</b>	30481	-	-	-
<b>2011</b>	24169	-	-	-
<b>2010</b>	22996	-	-	-

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego - Perú / FAOSTAT 2017

El cultivo de la fresa se ha convertido en una actividad productiva a tener muy en cuenta, principalmente en dos regiones, Lima y La Libertad, tanto en lo económico como en lo social. El crecimiento de la actividad es notable por el aumento en los niveles de producción y comercialización de fresa en presentaciones para consumo en fresco, así como en productos procesados diversos. Existen diversas variedades de fresa, las cuales se han introducido de Estados Unidos, Europa y otras regiones del mundo, pero en la actualidad son cinco las más cultivadas: Chandler (Americana), Tajo (Holandesa), Sern (Sancho), Aromas y Camarosa, que son también las que más se comercializan en los mercados de Lima. ( Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura, 2008)

La disponibilidad del producto en nuestro país es de todo el año, esto se debe que la producción se da tanto en zonas costeñas el cual su alta producción empieza dentro de los meses de agosto a marzo y en zonas de la sierra de abril a julio; lo que permite la presencia constante de la fruta en los mercados nacionales. Por otro lado la ventana comercial para la exportación inicia en los meses de setiembre a noviembre. . (Sierra y Selva Exportadora, 2016).

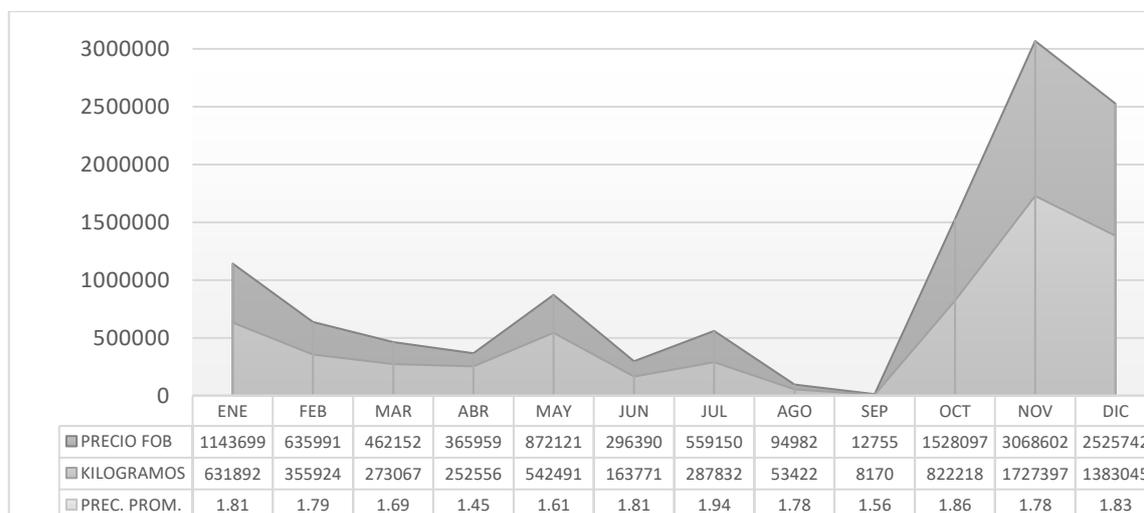
Entre los meses de marzo a junio alcanza los precios más altos por kilogramo alcanzando el valor de 10,73 soles en los principales mercados a nivel nacional.



Fuente: Fuente: Mercados mayoristas y minoristas a nivel nacional.

Figura 2: Promedio precio mínimo nacional por kg. de fresa mensual año 2017

El precio oscila entre los 1,56 a 1,94 dólares por kilogramo de fresa exportable, es en los meses de octubre a diciembre donde se alcanza el mayor volumen exportable.

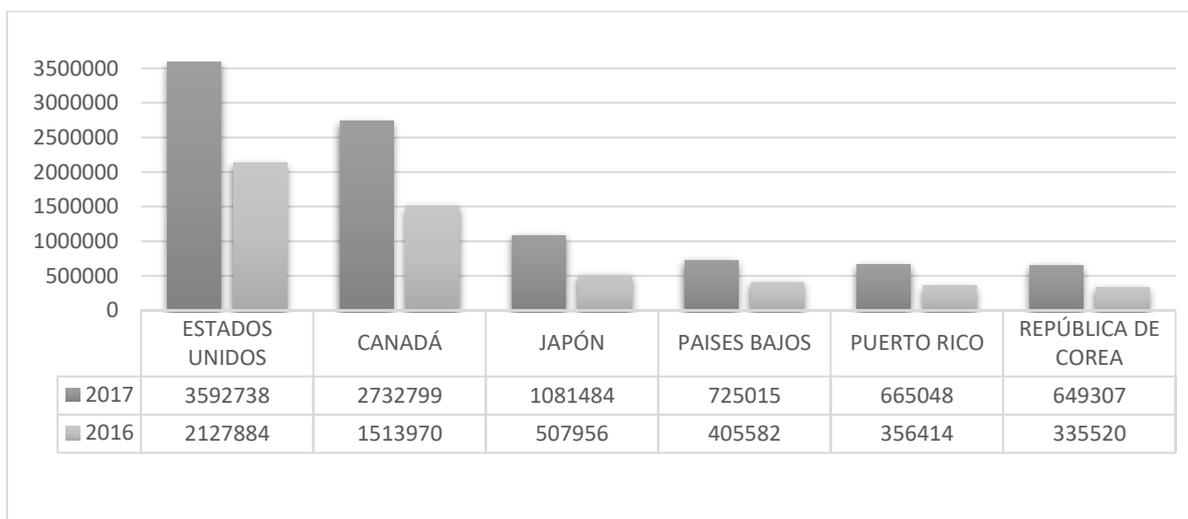


Fuente: AGRODATA - Perú

Figura 3: Resumen de datos de exportación de fresas - Perú 2017

El principal país de destino de exportación es Estados Unidos, sin embargo el país llega a exportar a otros 60 países, bajo cuatro partidas arancelarias: 810100000 que corresponde a fresa (frutillas) fresca; 811109000 que correspondiente a fresas (frutillas) sin adición de

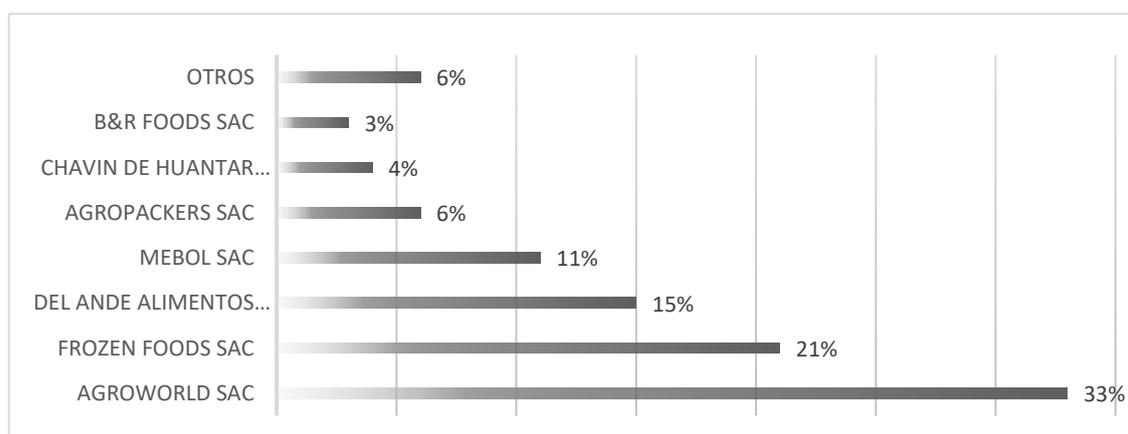
azúcar o edulcorar, congeladas; la partida 812200000 que se considera fresas (frutillas) conservadas provisionalmente y la partida 2008800000 corresponde a fresas (frutillas) preparadas o conservadas. ( Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura, 2008)



Fuente: AGRODATA - Perú

Figura 4: Principales países donde se exporta la fresa US\$ FOB miles - 2017

Desde el 2015, un total de quince empresas registraron envíos de fresa al exterior, siendo las más importantes las siguientes: Frozen Foods, Del Ande Alimentos, Agroworld y Mebol (Cámara Peruana de Comercio Exterior, 2016).



Fuente: AGRODATA - Perú

Figura 5: Principales empresas agroexportadores de fresa, según distribución en porcentaje FOB - 2017

## **2.4 SUSTENTABILIDAD**

La definición que dan los diccionarios es el de “mantener el esfuerzo, hacerlo perdurar y que no decaiga”. Esta definición sugiere que los sistemas agrícolas serían sostenibles si pudieran mantenerse la producción a los niveles corrientes. Se trataría de un concepto estático de la sostenibilidad. Pero la sostenibilidad debe considerarse como un concepto dinámico, que prevea los cambios de las necesidades de una población mundial en constante crecimiento (FAO, 1991).

El término aparece por primera vez en un informe elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, por una comisión encabezada por la doctora Gro Harlem Brundtland, entonces primera ministra de Noruega, definiendo simplemente el desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Sustentabilidad es identificar y aceptar esos retos hoy, para no sufrir eventos catastróficos mañana (Hernández et al., 2016).

El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental (Calvente, 2007).

## **2.5 SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA**

Según (FAO, 1992) el desarrollo sostenible, en los sectores agrícola, forestal y pesquero debe conservar la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degradar el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable. Años más tarde (FAO, 1995) especifica aún más este concepto, definiéndolo como un proceso que debe cumplir los siguientes criterios: (a) garantizar que los requerimientos nutricionales básicos de las generaciones presentes y futuras sean atendidos cualitativa y cuantitativamente, al tiempo que provee una serie de productos agrícolas, (b) ofrecer empleo estable, ingresos suficientes y condiciones de vida y de trabajo decente para todos aquellos involucrados en la producción agrícola y (c) mantener, allí donde sea posible, aumentar la capacidad productiva de la base de los recursos naturales como un todo, y la capacidad regenerativa de los recursos renovables, sin romper los ciclos ecológicos básicos

y los equilibrios naturales, los cuales destruyen las características socioculturales de las comunidades rurales o contaminan el ambiente.

En ese sentido, una agricultura sostenible debe dar por supuesta la administración satisfactoria de los recursos destinados a la agricultura para satisfacer las necesidades humanas cambiantes, manteniendo o reforzando al propio tiempo la calidad del medio ambiente y conservando los recursos naturales.

Según Jiménez (1998) la agricultura sostenible integra tres objetivos fundamentales: la conservación de los recursos naturales y protección del medio ambiente, la viabilidad económica y la equidad social. En países en vías de desarrollo el aspecto imperativo de la sostenibilidad agrícola es aliviar la pobreza rural, incrementar la producción de alimentos, y conservar los recursos básicos.

Una agricultura sustentable es aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales que lo soportan” (Sarandón et al., 2006).

Los sistemas de cultivo altamente tecnificados, orientados al mercado y económicamente eficientes, también pueden cumplir con los criterios que exige un desarrollo sostenible. No obstante, estos casos solo contribuyen a un crecimiento de alto alcance cuando se garantiza que la mano de obra que libera la producción agrícola tecnificada pueda ser absorbida en otros sectores (GTZ Sustainet, 2008).

## **2.6 DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD**

Según Martínez (2009) las dimensiones de la sustentabilidad son las siguientes:

- a. *La dimensión ambiental* implica preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad. La crisis ecológica no es un problema abstracto que interesa solo a las clases medias de los países del Norte, que tienen satisfechas sus necesidades básicas y pueden preocuparse por el entorno natural. La crisis ecológica está muy ligada a la supervivencia física y cultural de los pueblos y de los sectores excluidos del planeta.

- b. *La dimensión social* se refiere a un acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en términos intrageneracionales como intergeneracionales, tanto entre géneros, como entre culturas. La dimensión social de la sostenibilidad permite apreciar la relevancia que adquiere la justa distribución de los bienes ambientales en un mundo donde la inequidad aumenta día a día.
- c. *La dimensión económica* exige redefinir la actividad económica de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no solo como carencias, sino como potencialidades. Las nuevas actividades económicas deben basarse en unidades de producción locales y diversificadas, adaptadas a las características de los ecosistemas para usarlos de manera sostenible.

## **2.7 INDICADORES PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD.**

Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable. Existe una necesidad urgente de desarrollar un conjunto de indicadores de comportamiento (performance) socioeconómico y agroecológico para juzgar el éxito de un proyecto, su durabilidad, adaptabilidad, estabilidad, equidad, etc. Estos indicadores de performance deben demostrar una capacidad de evaluación interdisciplinaria (Altieri y Nicholls 2000).

El uso de indicadores sencillos y prácticos, es vital para proveer a técnicos, productores, y políticos, de información confiable y comprensible de los impactos y costos de la incorporación de diferentes paquetes tecnológicos. A pesar de que existe una gran variabilidad en el tipo de indicadores, en la siguiente tabla se han sintetizado algunas características que estos deberían reunir (Sarandón 2002):

Tabla 1: Algunas características deseables de los indicadores de sustentabilidad

- Estar estrechamente relacionados con los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas.

- Ser de fácil recolección y uso y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Brindar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información).
- De características universales, pero adaptados a cada condición en particular.

Los indicadores para monitorear el progreso en las distintas dimensiones son necesarios para ayudar a quienes toman las decisiones y elaboran las políticas a todo nivel a mantenerse enfocados en el camino hacia el desarrollo sustentable.

Los indicadores de sustentabilidad se construyen a través de la evaluación de agroecosistemas reales, tomando como marco de referencia características fundamentales de agroecosistemas sustentables (Astier, 2007). Estas evaluaciones se realizan a través de criterios diagnósticos que permiten construir indicadores del estado del sistema (Masera *et al.*, 1999).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR

La investigación fue realizada en el distrito de Huaura, Lima, Perú (Latitud: 11°04'12" S Longitud: 77°35'57" O); dirigido a agricultores pertenecientes a las a zonas representativas productoras de fresa (Ingenio, Rontoy, Acaray, Desagravio y Vilcahuaura) (Figura 1).



Figura 6: Mapa del distrito de Huaura

Limites distritales de la zona de estudio:

Norte: Végueta, Supe y Ámbar

Sur: Santa María, Caleta de Carquín y Hualmay

Este: Sayán

Oeste: Océano Pacífico.

Según INEI (2007) la zona cuenta con una población de 31,212 hab. (15,848 hombres y 15,364 mujeres), de los cuales 26,936 viven en área urbana y 4,276 viven en el área rural; además el distrito de Huaura tiene una extensión de 484,43 Km<sup>2</sup>. En el último Plan de Desarrollo Concertado Provincial de Huaura (2011), el distrito produce una variedad de cultivos orientados al mercado local, la agroindustria y la agro exportación; destacan por su volumen de producción, el maíz amarillo duro al cual se destinan 2 656 ha, el algodón con 283 ha para su cultivo y en los últimos años ha marcado un creciente producción de fresa.

### **3.2 MATERIALES Y EQUIPOS**

Software:

- SPSS Statistics V.21
- Microsoft Office (Word y Excel)

Material de campo:

- Cámara fotográfica
- Formato de Encuesta.
- Tableros
- Libretas de Campo

Materiales de gabinete

- Ordenador de última generación
- Cartas Nacionales
- Mapas Topográficos
- Censo Poblacional y Censo Agropecuario

### **3.3 DISEÑO DE LA MUESTRA**

El estudio se realizó en el distrito de Huaura, los productores considerados para el estudio son productores de fresa que realizan su actividad productiva dentro de la zona. El tipo de diseño de muestreo es aleatorio simple, que determina la muestra y la selección, al cual se dirigió las encuestas preparadas.

## Población

La población de agricultores que se dedican al cultivo de fresa durante la campaña del año 2015 fue de 264; esta información fue facilitada por la Agencia Agraria de Huacho, los agricultores pertenece a la comisiones de riego del distrito que corresponden a la de Ingenio y Acaray, que se dedicaron a la producción de fresa en ese año

## Obtención y tamaño de la muestra

Para obtener la muestra, se calculó utilizando la fórmula para la estimación de proporciones en poblaciones finitas, propuesta por INCAGRO (2006).

Fórmula:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{4PQ}{d^2} - 1 + \frac{1}{N}}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Población objetivo (universo)

P: Probabilidad de acierto 0.5 (generalmente se asume este valor)

Q: Probabilidad de error 0.5

d: Porcentaje de error

Se eligió el tamaño de muestra correspondiente al nivel de confianza de 95 por ciento y error de muestreo de 10 por ciento, lo cual dio un tamaño de 73 agricultores.

**Tabla 2: Distribución de la muestra**

	<b>Tamaño de población (número de agricultores dedicados a la producción de fresa campaña 2015)*</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
<b>Distrito de Huaura</b>	264	73

\* Fuente: Agencia Agraria Huacho

### 3.4 METODOLOGÍA

El tipo de estudio corresponde a un diseño descriptivo, que recorre a la observación, evaluación y análisis, que responden a los objetivos de la investigación: Caracterizar el tipo de producción de fresa, evaluar las fincas productoras de fresas y posteriormente determinar que indicadores contribuyan a la sostenibilidad de las fincas.

- 1. Etapa de Caracterización:** Descripción de las características física y biológica del medio natural donde los agricultores ejercen su producción, intervenciones que los agricultores realizan para lograr la producción, así como datos socio – económicos de la realidad agrícola en la que se desenvuelven.
- 2. Etapa de Evaluación:** Una vez descritas las fincas productoras de fresa existentes en la zona, se procede a la medición de la sustentabilidad de las unidades de producción, utilizando nuestros indicadores y variables seleccionadas, otorgándoles un valor.
- 3. Etapa de Identificación:** Consiste en identificar puntos críticos del manejo de las fincas que contribuyen o no a la sustentabilidad. Haciendo un comparativo entre el valor ideal y el valor real obtenido.

#### **Procedimiento**

##### **Fase preliminar del estudio**

- Se definió y delimitó la zona de estudio.
- Se realizaron visitas preliminares a la zona de estudio.
- Se recopiló información y a la vez se realizó una revisión bibliográfica referida a la zona.
- Se formularon los indicadores para determinar la sostenibilidad y se realizó un cuestionario preliminar. Se identificó entidades y persona públicas y privadas que podrían brindar datos de la zona in situ.

### **Fase de acercamiento y definición**

Posteriormente se realizaron varias visitas a la zona de estudio (campo), con la finalidad de observar y establecer un acercamiento con los agricultores.

- Se identificó las variables para nuestra zona de estudio
- Se aplicó la encuesta preliminar con los agricultores, con el fin de validarla.
- Posteriormente se replanteó y se elaboró una encuesta definitiva.

### **Fase toma de datos de la muestra**

- Se recorrió las zonas productivas definidas y se llegó a tomar datos utilizando como herramientas la encuesta definitiva (Anexo 1) y la observación.
- Se aprovechó la salida a campo para la obtención de datos de campo y para contrastar la información real y lo revisado preliminarmente bajo gabinete.

### **Fase de procesamientos de datos**

- Se procedió a organizar la información recolectada campo.
- Se realizó el procesamiento y análisis, utilizando los programas informáticos de Excel y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

### **Fase de evaluación de la sustentabilidad:**

La metodología para evaluar la sustentabilidad de este estudio es una adaptación hecha a partir de las recomendaciones de autores como Sarandón y Flores (2009); Márquez y Julca (2015), consiste en un “análisis multicriterio” la cual utiliza indicadores de tipo económico, ecológico y socio cultural.

- a. **Dimensión económica:** En la Tabla 3, presenta los subindicadores adaptados para evaluar la sustentabilidad económica de fincas productoras de fresa en Huaura.

**Tabla 3: Subindicadores económicos.**

DIMENSIÓN ECONÓMICA (IK)	Subindicador	Variable	Valor	Detalle		
	Rentabilidad	Área de producción (ha) A1		0	< 1	
1				1 – 1,99		
2				2 – 2,99		
3				3 – 3,99		
4				> 3,99		
Productividad (t) A2					0	< 18
					1	18 – 21,99
					2	22 – 25,99
					3	26 – 29,99
Calidad física ( por ciento) A3					0	< 80,00
					1	80,00 - 84,00
					2	85,00 - 89,00
		3	90,00 - 94,00			
Incidencia de plagas y/o enfermedades ( por ciento) A4			0	> 25		
			1	25 – 49		
			2	15 – 24		
			3	5 – 14		
Ingreso Neto Mensual		Ingreso mensual neto(S/.) B1	0	<750		
			1	750 –1000		
			2	1001 – 1250		
	3		1251 – 1500			
	4		> 1500			
Riesgo Económico	Destino de la Producción C1		0	Solo nacional a través de un intermediario		
			1	Solo nacional directo		
			2	Nacional y exportación a través de un intermediario		
			3	Nacional directo y mercado exportación por intermediario		
			4	Nacional y exportación directo		
	Diversificación de la producción C2		0	1 producto		
			1	2 productos		
			2	3 productos		
			3	4 productos		
	Dependencia de uso externo ( por ciento) C3		0	> 4 productos		
			1	81 – 100		
			2	61 – 80		
			3	41 – 60		
		4	21 – 40			
		0	0 – 20			
		4				

La rentabilidad se consideró el subindicador más importante, con el doble del peso respecto a los otros. El indicador económico (*IK*) se calculó mediante la ecuación:

$$IK = \frac{2((A1 + A2 + A3 + A4)/4) + B + (C1 + C2 + C3)/3}{4}$$

- b. **Dimensión ambiental:** En la tabla 4, presenta los subindicadores adaptados para evaluar la sustentabilidad ambiental de fincas productoras de fresa en Huaura.

**Tabla 4: Subindicadores ambientales.**

DIMENSIÓN AMBIENTAL (IA)	Subindicador	Variable	Valor	Detalle
	DIMENSIÓN AMBIENTAL (IA)	Conservación de la vida del suelo	Diversificación de cultivos A1	0
1				2 cultivos
2				3 cultivos
3				4 cultivos
4				> 4 cultivos
Rotación de cultivo A2			0	No realiza rotación de cultivo
			1	Realiza rotaciones eventuales
			2	Rota cada 2 a 3 años frecuentemente
			3	Rota todos los años, no deja descansar al suelo
			4	Rota todos los años, deja descansar al suelo
Uso de abonos A3			0	Solo usa abono sintético
			1	Predomina el uso de abono sintético
		2	Usa abono sintético (50 por ciento) y abono orgánico (50 por ciento)	
		3	Predomina el uso de abono orgánico	
		4	Solo usa abono orgánico	
Riesgo por erosión		Tipo de labranza B1	0	Solo labranza mecánica
			1	Labranza mecánica + labranza con yunta
			2	Solo labranza con yunta
			3	Labranza mínima
			4	Labranza cero
	Manejo del riego B2	0	Inundación	
		1	Surcos	
		2	Borde	
		3	Aspersión	
		4	Goteo	
	Manejo de la cobertura vegetal ( por ciento) B3	0	0	
		1	1 – 25	
		2	25 – 50	
		3	50 – 75	
		4	> 75	
	Pendiente predominante ( por ciento) B4	0	> 20	
		1	15 – 20	
		2	10 – 14	
		3	5 – 9	
		4	Inferior a 5	
Manejo de la Biodiversidad	Diversificación de cultivos C	0	Monocultivo	
		1	2 cultivos	
		2	3 cultivos	
		3	4 cultivos	
		4	> 4 cultivos	
Uso de agroquímicos	Uso según categoría toxicológica D1	0	Clase I	
		1	Clase II	
		2	Clase III	
		3	Clase IV	
		4	No utiliza agroquímicos	

	Manejo de envases vacíos de agroquímicos D2	0	Manejo peligroso de envases de agroquímicos
		1	No acopia ni realiza el triple lavado (tira)
		2	Acopia pero no realiza el triple lavado
		3	Realiza en triple lavado pero no acopia
		4	Acopia después del triple lavado

El indicador ambiental (IA) se calculó mediante la ecuación:

$$IA = \frac{(A1 + A2 + A3)/3 + (B1 + B2 + B3 + B4)/4 + C + (D1 + D2)/2}{4}$$

- c. **Dimensión social:** En la Tabla 4, presenta los subindicadores adaptados para evaluar la sustentabilidad social de fincas productoras de fresa en Huaura.

**Tabla 5: Subindicadores sociales**

	Subindicador	Variable	Valor	Detalle
DIMENSIÓN SOCIAL (IS)	Satisfacción de las necesidades básicas	Acceso a la educación A1	0	Sin acceso a la educación
			1	Acceso a la escuela primaria
			2	Acceso limitado a la escuela primaria y secundaria
			3	Acceso a la escuela secundaria
			4	Acceso a la educación superior
		Acceso a la salud y cobertura sanitaria A2	0	Sin acceso a centro o puesto de salud
			1	Acceso a centro de salud mal equipado y sin personal idóneo
			2	Acceso a centro de salud con personal temporal, mal equipado
			3	Acceso a centro de salud con personal temporal, medianamente equipado
			4	Acceso a centro de salud con personal permanente, e infraestructuras adecuadas
		Acceso a servicios A3	0	1 tipo de servicio
			1	2 tipos de servicios
			2	3 tipo de servicios
			3	4 tipos de servicios
			4	> 4 tipos de servicios
	Integración familiar y social	Nivel de participación de la familia en la producción B1	0	Nula
			1	Baja
			2	Media
			3	Alta
			4	Muy Alta
Participación en grupos sociales B2		0	Nula	
		1	Baja	
		2	Media	
		3	Alta	
		4	Muy Alta	
			0	Esta desilusionado (espera otra oportunidad para dejar la producción)

Satisfacción del agricultor de la labor que realiza	Nivel de satisfacción del agricultor C1	1	Poco satisfecho (anhela vivir en la ciudad)
		2	No está muy satisfecho (se queda por qué es lo único que sabe hacer)
		3	Está contento pero le iba mucho mejor
		4	Está muy contento con lo que realiza
Conocimiento y conciencia ecológica	Nivel conocimiento y conciencia ecológica D2	0	Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva contra el medio por causa de este desconocimiento.
		1	No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, bajo nivel de adopción de técnicas productivas.
		2	Tiene una visión parcializada de la ecología, y el manejo técnico es limitado, difícil adopción de tecnologías nuevas
		3	Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos, más prácticas conservacionistas y maneja los cultivos en base a ello.
		4	Concibe la ecología desde una visión holística, conoce sus fundamentos y técnicas adecuadas de manejo de cultivos.

El indicador social (IS) se calculó mediante la ecuación:

$$IS = \frac{2*(A1 + A2 + A3 )/3 + (B1 + B2 )/2 + C1 + D1}{5}$$

- d. **Análisis de la sustentabilidad:** Para el índice de sustentabilidad general (*ISGen*), las tres dimensiones son consideradas y valoradas por igual. La fórmula para calcular el índice de sostenibilidad general es

$$ISGen = (IK+IA+IS)/3$$

Adicionalmente, para considerar que una finca sea sustentable, el *ISGen* debe ser mayor a 2 y ninguna dimensión debe tener un indicador con un valor menor a 2 (Sarandón *et al.*, 2006).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN

#### 4.1.1 Aspectos generales

##### 4.1.1.1 Edad de agricultor

En la Tabla 6 se puede observar que las edades de los agricultores oscilan entre los 21 a 60 años y el promedio de la edad de los agricultores resultó 36,97 años, sin embargo Beyer (2014) señala que la edad promedio de los agricultores freseros para la provincia de Cañete es 47,41, siendo mayor a lo obtenido en nuestra zona de estudio. El promedio para la región costa es de 54,5 años según el informe de Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario-2012 (INEI, 2013).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos: Edad de agricultor

N		Media	Desviación estándar	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	36,97	10,55	111,738	39	21	60

La mayoría de los encuestados son jóvenes que han emigrado a la costa proveniente de zonas de la serranía, de los departamentos de Huaraz y Huánuco y son ellos que buscan mejorar su economía, muchos empiezan trabajando para otros agricultores, acumulan experiencia y juntan un capital que les permita llevar su propia producción, otro grupo también significativo migra porque tiene familiares ya dedicados a este cultivo lo que les brinda confianza y apoyo para emprender en la producción de fresa; según testimonios de los agricultores. En cuanto a la migración, Marañón (2015) menciona también que productores del río Chillón es también población relativamente joven, que se ha ido formado a partir de la migración de las provincias cercanas.

Tabla 7. Frecuencias: Rango de edad de agricultores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>				
20 - 29	21	28,8	28,8	28,8
30 - 39	23	31,5	31,5	60,3
40 - 49	16	21,9	21,9	82,2
50 - 59	12	16,4	16,4	98,6
60+	1	1,4	1,4	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

Según la Tabla 7 y en la Figura 7, el grupo de edad de entre los 30 a 39 años fue el más representativo alcanzando el 31,51 por ciento de los agricultores, seguido del grupo de 20 a 29 años con el 28,77 por ciento; sin embargo la participación de los grupos de mayor de 60 años son minoría con un 1,37 por ciento. Según datos estadísticos para el distrito de Huaura el grupo de los agricultores que oscilan entre 45-64 años representan un 44,93 por ciento, seguidos por los que poseen edades entre los 30-44 años con un 22.82 por ciento (Centro de Investigación y Desarrollo del INEI, 2008).

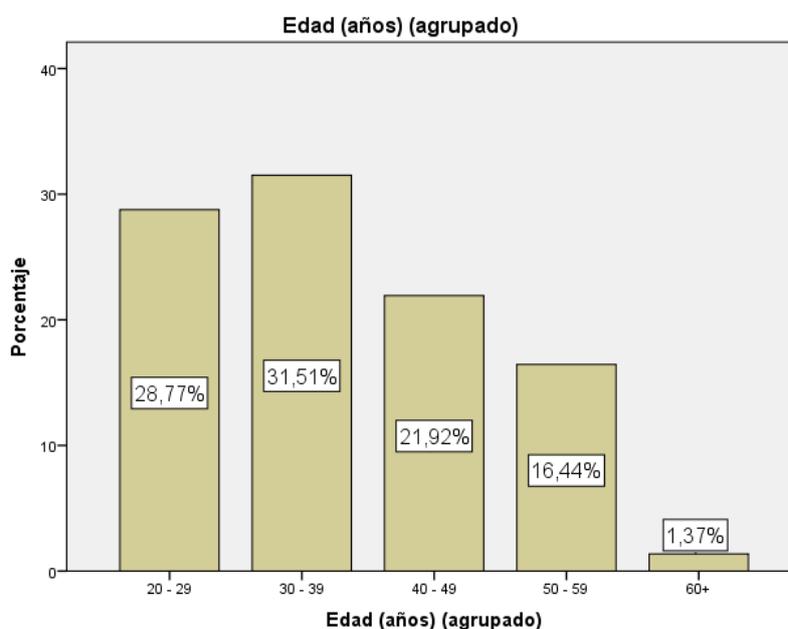


Figura 7: Rangos de edad de agricultores

#### 4.1.1.2 Sexo de los agricultores

Predomina en la zona de estudio agricultores del sexo masculino, representados por el 79.5 por ciento, a diferencia al sexo femenino representados por un 20,5 por ciento; tal como se puede observar en la Tabla 8 y Figura 8.

Tabla 8. Frecuencias: Género de agricultor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	58	79,5	79,5
	Femenino	15	20,5	100,0
	Total	73	100,0	100,0

Según los datos censales del informe características socioeconómicas del productor agropecuario en el Perú (INEI, 2014) muestran que de cada diez productores/as agropecuarios, cerca de siete son hombres y tres son mujeres. Sin embargo según región natural, en la Costa esta relación es de ocho productores y dos productoras por cada diez personas que se dedican a las actividades agropecuarias.

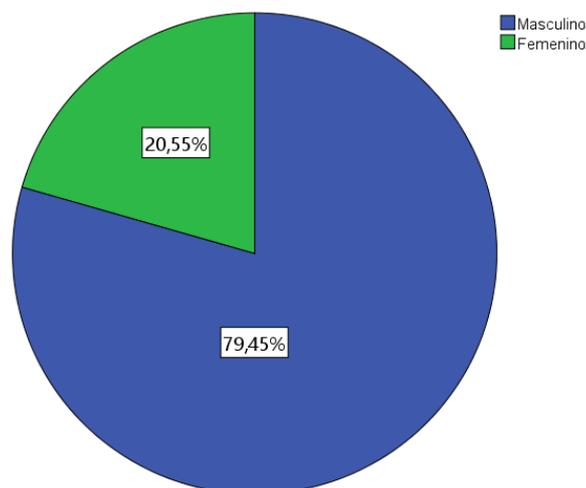


Figura 8. Distribución: Sexo de agricultor

De acuerdo al informe Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario-2012 (INEI, 2013) existen 1554781 agricultores varones, que representa al 69,20 por ciento y el 30,79 por ciento mujeres.

#### 4.1.1.3 Nivel de instrucción

Tal como se puede apreciar en la Tabla 9 y Figura 9, el 31,5 por ciento de los agricultores no completaron el nivel de instrucción secundaria, seguido por un 28,8 por ciento que concluyó el nivel primario, y un 17,8 por ciento que cuenta con primaria incompleta y el

mismo porcentaje para los que terminaron la secundaria. Mientras existe un conjunto de agricultores con educación superior incompleta que representa al 2,7 por ciento y aquellos que culminaron este nivel representa solo 1,4 por ciento siendo la minoría.

Tabla 9. Frecuencias: Nivel de instrucción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Primaria Incompleta</b>	13	17,8	17,8	17,8
<b>Primaria Completa</b>	21	28,8	28,8	46,6
<b>Secundaria Incompleta</b>	23	31,5	31,5	78,1
<b>Secundaria Completa</b>	13	17,8	17,8	95,9
<b>Superior Incompleta</b>	2	2,7	2,7	98,6
<b>Superior Completa</b>	1	1,4	1,4	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

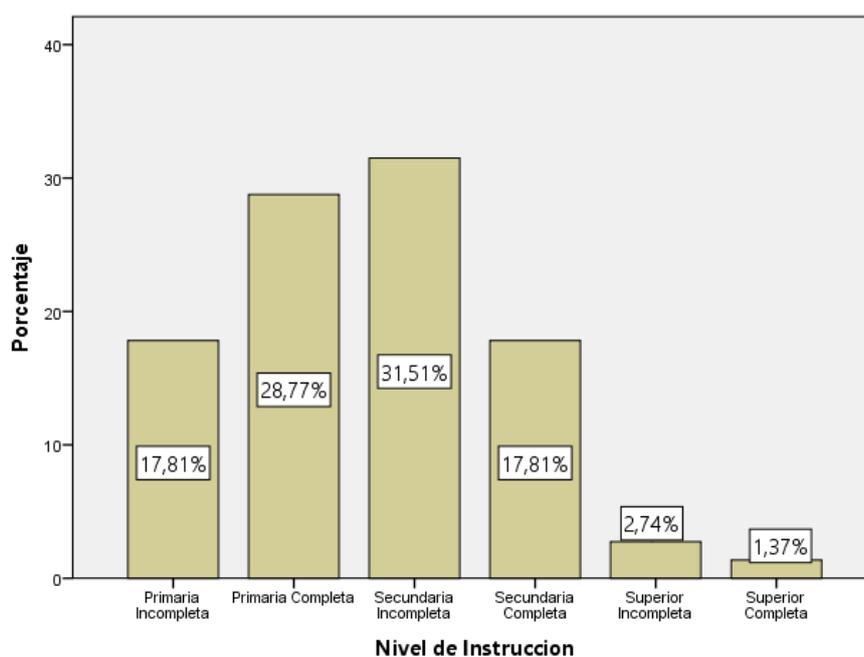


Figura 9. Frecuencias: Nivel de instrucción

Según región natural, en la costa casi la mitad de productores tiene educación primaria (48,4 por ciento), el 29,7 por ciento cuenta con educación secundaria y el 12,2 por ciento con educación superior (INEI, 2013). Además la región costa presenta el mayor porcentaje de pequeños y medianos productores/as que ha alcanzado el nivel superior universitario completo, 4,7 por ciento en el 2015 y 6,1 por ciento en el año 2016 (INEI, 2017)

#### 4.1.1.4 Número de hijos

Los factores principales que están relacionados a la tasa de fecundidad en el Perú se da tanto por el nivel de ingresos económicos y la educación de su población, lo que facilita la información, así como la mayor participación de la mujer en la educación y en las actividades económicas.

El promedio de número de hijos por agricultor es de 2,25 hijos; siendo 7 el valor máximo de número de hijos y 0 el valor mínimo representado por un 9,59 por ciento. Los agricultores que solo tienen un hijo son la mayoría representados por un 27,40 por ciento; seguido por 3 hijos con el 26,03 por ciento, tal como se indica en la Tabla 10 y Figura 10.

Tabla 10. Estadísticos descriptivos: Número de hijos

N		Media	Desv. fíp.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	2,25	1,553	2,411	7	0	7

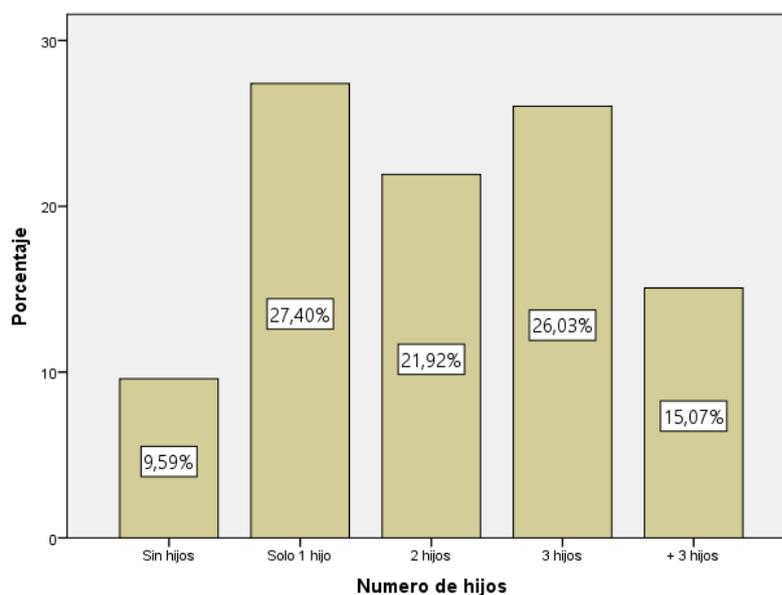


Figura 10. Frecuencias: Número de hijos

Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016 (INEI, 2017) en el país, la Tasa Global de Fecundidad (TGF) fue de 2,5 hijos por mujer para el período 2012-2016. La TGF estimada para el área rural (3,3 hijos) fue 43,5 por ciento, más alta que la del área urbana (2,3 hijos); en nuestra zona de estudio la cifra obtenida coincide con la tasa global de fecundidad estimada para el área urbana y no con la rural.

## 4.1.2 Aspecto económico

### 4.1.2.1 Tamaño de la propiedad

El promedio de hectáreas de fresa por agricultor fue de 1,60 ha, mientras que el número de hectáreas en total de producción por agricultor presentó una media de 2,96 tal como se indica en la Tabla 11 y Tabla 12. Estas cifras no difiere a lo que Beyer (2014) señala como media de ha de fresa (1,42 ha) y al número de ha total por agricultor presentó una media de (3,04 ha) para los agricultores de fresa en la zona de Cañete. A nivel nacional la superficie agrícola promedio por parcela es de 1,4 ha, siendo para la región costa de 3,0 ha según el IV Censo Nacional Agropecuario-2012 (INEI, 2013)

Tabla 11. Estadísticos descriptivos: Número de hectáreas en total

N		Media	Desv. típ.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	2.9589	7.57165	57,330	62.50	.50	63.00

Tabla 12. Estadísticos descriptivos: : Número de hectáreas solo de fresa en total

N		Media	Desv. típ.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	1.6096	1.60967	2.592	11.50	.50	12.00

El 26,0 por ciento de agricultores poseen un área total menor a 1 ha; la mayor parte de los agricultores posee entre 1,00 a 1,99 ha siendo representados por un 41,1 por ciento; seguidos por los que poseen entre 2,00 a 2,99 ha con un 21,9 por ciento; con área de valor de 3,0 a 3,9 ha representados con un 4,1 por ciento y de más de 4 ha con un 6,8 por ciento; tal como se aprecia en la Tabla 13 y Figura 11.

Tabla 13: Frecuencias: N° Hectárea Fresa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
< 1.00	19	26,0	26,0	26,0
1.00 - 1.99	30	41,1	41,1	67,1
2.00 - 2.99	16	21,9	21,9	89,0
3.00 - 3.99	3	4,1	4,1	93,2
> 3.99	5	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Obteniendo datos de forma agrupada, el 79,6 por ciento de productores/as peruanos poseen tierras con un tamaño menor a las 5 hectáreas; este porcentaje es mayor (82,1 por ciento) en el caso de los productores/as que residen en la Costa del Perú. Al desagregar las unidades agropecuarias en unidades cuya extensión es menor a las 5 hectáreas, más de un tercio (44,1 por ciento) de productores/as de la Costa tienen a su cargo tierras de cultivo cuya extensión es menor a una hectárea (1.0 ha), la cuarta parte (25 por ciento) por parcelas entre 1,0 a 2,0 ha y el resto (30,9 por ciento) por agricultores que poseen entre 2,0 a 5,0 ha. Según el informe Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario-2012 (INEI, 2013)

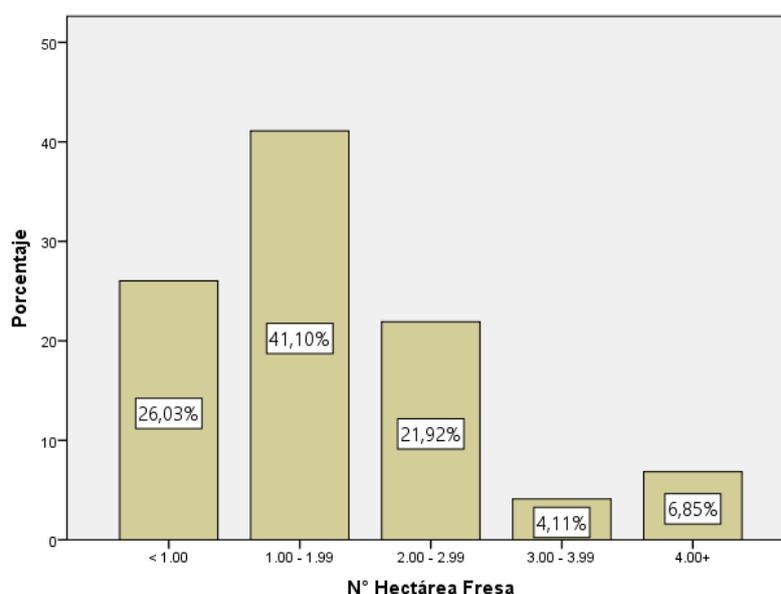


Figura 11. Estadísticos descriptivos: Número de hectáreas de fresa

#### 4.1.2.2 Rendimiento del cultivo de fresa

El cultivo de fresa es uno de las plantas que necesita ser cosechado frecuentemente, el periodo de cosecha puede iniciarse tres meses después de instalado el cultivo y prolongarse por muchos meses; esto dificulta que los agricultores de la zona no lleven un registro y pierdan el interés de conocer el volumen total cosechado en una campaña. Por eso trabajamos con promedio mensual de cosecha que se obtiene en los meses de mayor producción.

Tabla 14. Estadísticos descriptivos: Rendimiento Kg/ha

		Media	Desv. fíp.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	21657,5342	4802,25404	23061643,836	17000,00	15000,00	32000,00

En la Tabla 14, se muestra que el promedio percibido por el agricultor, resultando ser 21 657,5 Kg/ha de fresa; sin embargo el rendimiento nacional es de 20 881 Kg/ha y la región Pasco tiene los máximos rendimiento, la región Lima supera también el promedio nacional alcanzando la cifra de 21 271 Kg/ha, lo que coincide con el promedio obtenido en la zona según MINAGRI.

Tabla 15. Frecuencias: Rendimiento (t/ha)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>&lt; 18,00</b>	6	8,2	8,2	8,2
<b>18,00 - 21,99</b>	40	54,8	54,8	63,0
<b>22,00 - 25,99</b>	4	5,5	5,5	68,5
<b>26,00 - 29,99</b>	8	11,0	11,0	79,5
<b>&gt; 29,99</b>	15	20,5	20,5	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

La mayoría de los agricultores (40 por ciento) obtiene rendimientos que oscilan los 18000 a 21999 Kg/ha y un reducido grupo (5.5 por ciento) produce entre 22 kg/ha, como se observa en la Tabla 15 y Figura 12. Según Zarate (2014) contabilizo las cosechas semanales de jabsas de fresa de un agricultor en el valle de Pativilca obteniendo como resultado una producción total de 43,84 toneladas y en promedio señala una producción de 30,00 toneladas.

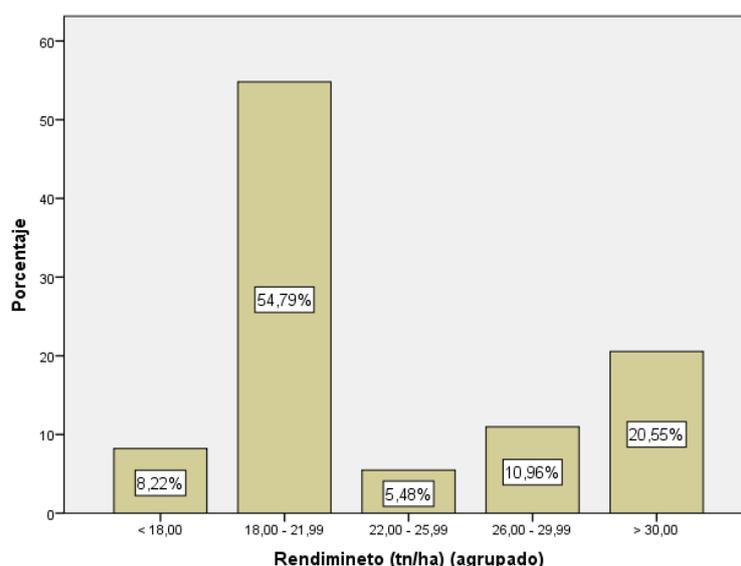


Figura 12: Distribución: Rendimiento Kg/ha

Según información proporcionada por Miska Farm, (productores de tecnología alta), el rendimiento esperado es de 40 t/ha, entre los meses de agosto y diciembre, y otras 40 t/ha la siguiente campaña, pero eso depende mucho del manejo del campo y las condiciones climáticas. En todo caso, el promedio nacional es de 20 t/ha. En campaña, producen de agosto a diciembre. (Redagrícola 2017).

#### 4.1.2.3 Calidad de fresa

Según la Tabla 16, los agricultores perciben en promedio que el 90,21 por ciento de sus fresas cosechadas son aptas para la comercialización, esto quiere decir que la fruta sea de color roja (supere los 2/3 del fruto) que supere los 20 milímetros de diámetro, de consistencia firme, no en estado de descomposición y libre de daños físico.

Tabla 16. Estadísticos descriptivos: Porcentaje calidad óptima para la venta

N		Media	Desv. típ.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	90,2055	7,13551	50,916	29,00	70,00	97,00

El 46,6 por ciento de los agricultores reporta que del total de sus cosechas, solo el 91 a 95 por ciento son aptos para la comercialización (esto incluye primera y segunda categoría) tal como se indica en la Tabla 17 y Figura 13.

Zárate (2014), afirma que la recolección de frutos se basa también en la coloración del fruto, existiendo tres formas que se cosechan en Barranca: a. Frutos con tres cuartas partes de la superficie con coloración roja o rosada (depende del cultivar) destinados para consumo fresco y zonas lejanas del lugar, b. Frutos con coloración rosada en todo el fruto también destinada para consumo fresco y para mercados cercanos y c. Frutos con coloración rojo a rojo oscuro destinado para consumo fresco inmediato o a la industrialización.

Tabla 17. Frecuencias: Porcentaje calidad óptima para la venta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos < 80,00	4	5,5	5,5	5,5
80,00 - 84,00	9	12,3	12,3	17,8
85,00 - 89,00	5	6,8	6,8	24,7
90,00 - 94,00	21	28,8	28,8	53,4
>94	34	46,6	46,6	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Sin embargo Vergara (2008), señala que existe una clasificación en cuanto a calidad de la fresa, siendo el 79.3 por ciento de la producción cosechada considerada de primera categoría, mientras que la segunda es 20.2 por ciento, quedando solo el 0.5 por ciento de tercera.

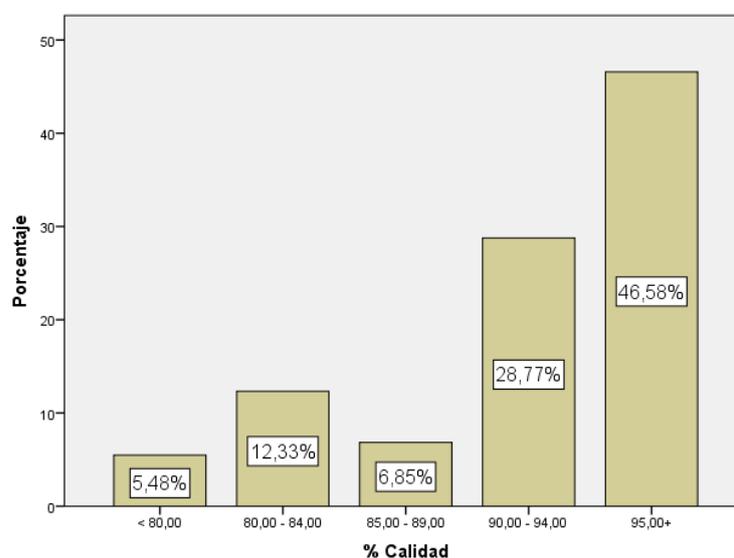


Figura 13. Distribución: Porcentaje calidad para la venta

#### 4.1.2.4 Incidencia de plagas y/o enfermedades

Las plagas que reconocen los agricultores y que representan de mayor importancia en la zona de estudio son las siguientes: *Tetranychus urticae*, *Oidium sp.*, *Botrytis cinerea*, *Phytonemus pallidus*, *Anomala undulata*, *Frankliella occidentalis*. Como lo muestran en las Tabla18, Tabla19, Tabla20, Tabla21, Tabla22 y Tabla23.

Tabla 18. Frecuencias: Percepción de *Tetranychus urticae* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	70	95,9	95,9	95,9
No	3	4,1	4,1	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Tabla 19. Frecuencias: Percepción de *Oidium sp* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	51	69,9	69,9	69,9
No	22	30,1	30,1	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Tabla 20. Frecuencias: Percepción de *Botrytis cinerea* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	31	42,5	42,5	42,5
No	42	57,5	57,5	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Tabla 21. Frecuencias: Percepción de *Phytonemus pallidus* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	24	32,9	32,9	32,9
No	49	67,1	67,1	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Tabla 22. Frecuencias: Percepción de *Frankliella occidentalis* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	24	32,9	32,9	32,9
No	49	67,1	67,1	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Tabla 23. Frecuencias: Percepción de *Anomala undulata* como plaga importante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	4	5,5	5,5	5,5
No	69	94,5	94,5	100,0
Total	73	100,0	100,0	

Se calculó la incidencia promedio de las tres plagas de mayor importancia durante su última campaña y se calculó el promedio de daño en su incidencia total, del cual el 58,90 por ciento de los agricultores su campo es afectado entre un 25 por ciento a 50 por ciento; mientras que el 21,92 por ciento de los agricultores señala que sus campos fueron afectados por plagas en un 15 por ciento a 24,99 por ciento es afectado por plagas y solo 19,18 por ciento afirma que más del 50.00 por ciento de su campo es afectado por las plagas.

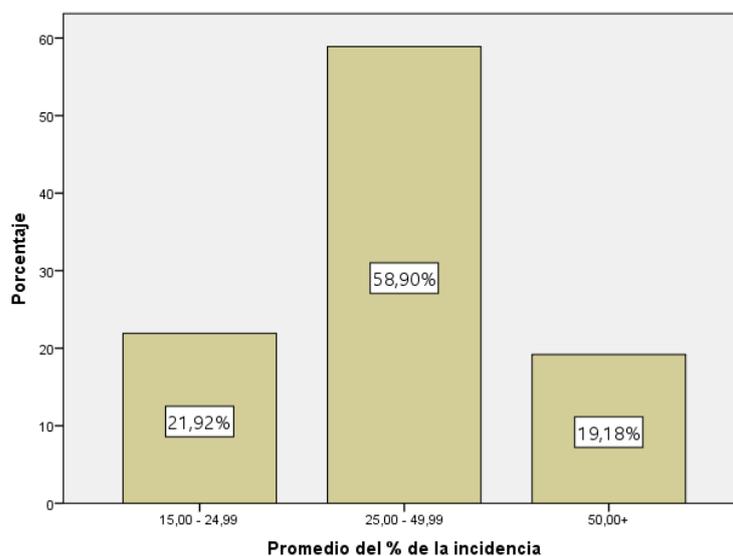


Figura 14. Distribución: Promedio de porcentaje de la incidencia de plagas

#### 4.1.2.5 Ingreso mensual neto

La Tabla 24, muestra los resultados del ingreso mensual neto que percibe el agricultor cuyo promedio es de 1430,82 soles estos datos están relacionados tanto al área de producción y al manejo agronómico las parcelas. El ingreso mínimo percibido es de 750,00 soles y como valor máximo los 3500,00 soles netos; sin embargo Sierra y Selva exportadora (2016) indican que la utilidad total podría alcanzar 8328,00 soles al mes, siempre y cuando el rendimiento del cultivo alcance las 25 t, el precio por kilo sea 6,00 soles, la tecnología se alta.

Tabla 24: Estadísticos descriptivos: Ingreso mensual neto

N		Media	Desv. tít.	Varianza	Rango	Mínimo	Máximo
Válidos	Perdidos						
73	0	1430,8219	720,51439	519140,982	2750,00	750,00	3500,00

Agrupando los datos tenemos que la mayoría de los agricultores (43,84 por ciento) perciben un ingreso superior a los 750 a 1000 soles; mientras los que perciben obtener ingresos igual a los 750 soles son representados por un 5,48 por ciento; los máximos ingresos (superior 1500 soles son representados por el 26,03 por ciento, tal como se aprecia en la Figura 15.

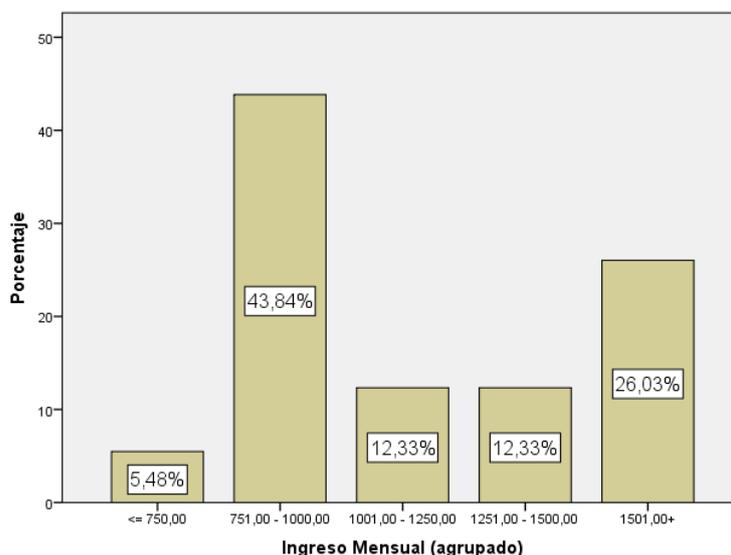


Figura 15. Distribución: Ingreso mensual neto en soles

Sin embargo, la cifra de promedio de ingreso mensual obtenida se ajusta más a lo que menciona la Encuesta Nacional de Hogares para el 2012, refiriéndose al ingreso promedio mensual (796,1 soles) proveniente del trabajo de agricultores y/o trabajadores calificados agropecuarios para Lima- Provincias.

#### 4.1.2.6 Destino de la producción

En la tabla 25 y Figura 16, se observa que el 90,4 por ciento de los agricultores comercializan sus productos a un intermediario cuya producción lo destina al mercado nacional y a la exportación; un 4,1 por ciento solo sus productos son destinados a mercado nacional a través de un intermediario, el 1,4 por ciento comercializa directamente a mercado nacional.

Mientras que Beyer (2014), señala que el 70,27 por ciento de los agricultores aseguran vender el total de su producción para el mercado nacional, un 10,81 por ciento exclusivamente para mercados de exportación y el 18,92 por ciento reportó vender parte de su producción para ambos destinos; esta diferencia puede ser que en la zona hay muchas empresas acopiadoras de fresa, que demandan de fruta.

Tabla 25: Frecuencias: Destino de la producción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mercado Nacional a través de un Intermediario	3	4,1	4,1
	Mercado Nacional Directo	1	1,4	5,5
	Mercado Nacional y Exportación a través de un intermediario	66	90,4	95,9
	Mercado Nacional Directo y Mercado Exportación a través de intermediario	3	4,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Los agricultores señalan que entre los primeros meses de producción junio – setiembre la producción está destinada a cubrir la demanda del mercado nacional; sin embargo a fines de setiembre hasta enero son los meses en que el destino de sus productos es para la exportación.

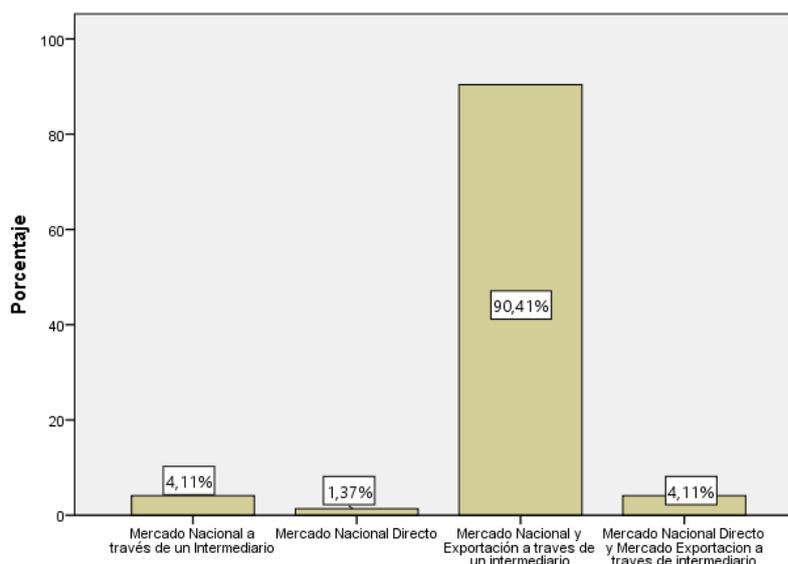


Figura 16: Distribución del destino de la producción de fresa

En la zona desde el 2014 se encuentra tres de las cinco empresas de mayor participación en el mercado (Mebol, Agroworld y Agropackers), generando un clúster empresarial, que ha incrementa las relaciones económicas de oferta y demanda; estas empresas actúan como acopiadoras y dan servicio de asesoramiento técnico al agricultor para que estos le vendan su producto previo a una negociación de precios y volúmenes.

#### 4.1.2.7 Diversificación de la producción

Los agricultores con el fin de minimizar los riesgos de pérdidas de inversión en la agricultura y que esto no afecte los ingresos familiares, suelen diversificar su producción, sembrando otro cultivo alternativo en paralelo; en la zona el 80,82 por ciento de agricultores siembra fresa como monocultivo, sin embargo el 19,18 por ciento de los agricultores de la zona aparte dedicarse a la producción de fresa optan de producir otro cultivo, en su totalidad se reportó que como máximo dos tipos de cultivo con valor económico, tal como se indica en la Tabla 26.

Tabla 26. Frecuencias: Cultivo con Valor Económico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b> Si	14	19,18	19,18	19,2
No	59	80,82	80,82	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

Los cultivos alternativos que optan los agricultores incursionar en paralelo a la producción de fresa son: Maíz (53,33 por ciento), Cebolla (26,67 por ciento), Camote (13,33 por ciento) y otros (6,67 por ciento) como se observa en la Gráfica 17. Según datos distritales, los productos de exportación en la provincia de Huaura destacan por su creciente producción, la cual está orientado al mercado internacional, destacan la producción de los cultivos transitorios más abundantes como maíz amarillo duro, maíz choclo, maíz chala, fresa, camote, maíz morado, ají pprika, espárragos, alcachofa, entre otros.

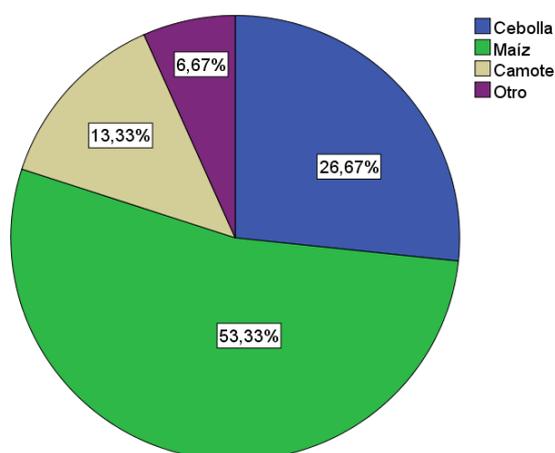


Figura 17. Distribución de otros cultivos alternativos

Según la Tabla 27, los agricultores también se dedican a la producción de animales menores, el 27 por ciento opta además de realizar actividad, tal como señala la Tabla 13. Entre los animales que más crían son cuyes, pollos y gallinas en ese orden, crían en su mayoría para autoconsumo como para la venta. Para la región Lima el 22,79 por ciento de los agricultores se dedican a la producción de animales menores (IV Censo Nacional Agropecuario, 2013).

Tabla 27. Frecuencias: Producción animales menores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	27	37,0	37,0	37,0
Válidos No	46	63,0	63,0	100,0
Total	73	100,0	100,0	

En general tanto en diversificación de productos sea de otros cultivos y/o crianza de animales que tengan valor económico, sumando ambos se concluye que el agricultor de la zona se dedica al monocultivo un 49,32 por ciento, mientras los productores que ofrecen dos productos representan 42,47 por ciento; poseen tres productos el 5,48 por ciento y solo el 2,74 por ciento alcanza a diversificarse con 4 productos, como se muestra en la Figura 18. Gomero (2002), señala que el modelo de agricultura de monocultivo, especialmente en los países en vías de desarrollo, ha generado una crisis ambiental y social y no ha resuelto el problema de la pobreza y el hambre, por el contrario se ha agudizado la brecha social en el campo, ha tenido impactos negativos en la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

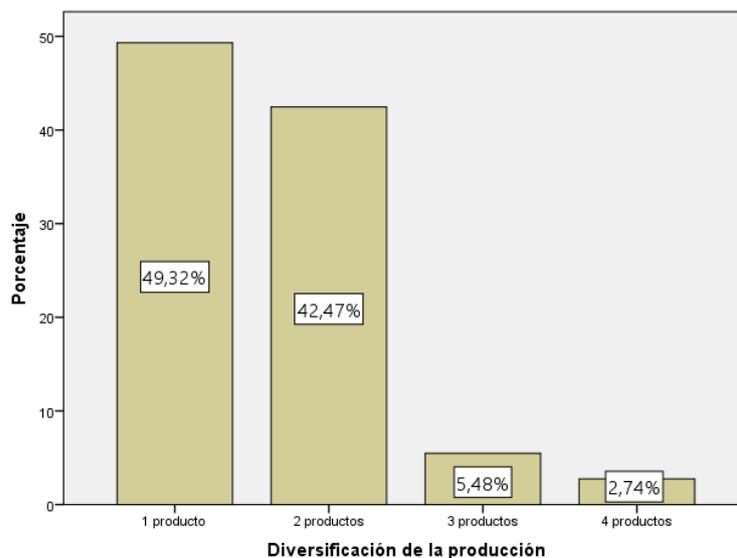


Figura 18: Distribución de la diversificación de la producción

#### 4.1.2.8 Dependencia de recursos e insumos externos

En cuanto a dependencia de uso externo nos referimos si el agricultor alquila el terreno para sembrar, como obtiene la semilla de propagación, empleo de mano de obra externa, insumos como fitosanitarios y si necesita de algún tipo de crédito para llevar a cabo su producción.

En la Tabla 28, en su totalidad algún agricultor depende de algún insumo externo, sin embargo el 50,7 por ciento de los freseros se considera dependientes de insumos externos en un nivel medido de entre el 61 al 80 por ciento, considerado como altamente dependientes; el 24,7 por ciento entre el 41 al 60 por ciento de dependencia media; el 21,9 por ciento superior al 80 por ciento de dependencia muy alta y el 2,7 por ciento de los productores 21 a 40 por ciento considerado como de baja dependencia.

Tabla 28. Frecuencia: Dependencia de recursos e insumos externos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>21,00 - 40,00</b>	2	2,7	2,7	2,7
<b>41,00 - 60,00</b>	18	24,7	24,7	27,4
<b>Válidos 61,00 - 80,00</b>	37	50,7	50,7	78,1
<b>81,00+</b>	16	21,9	21,9	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

La alta dependencia también se da en los agricultores del valle del río Chillón, a pesar de los altos costos de los insumos (como fertilizantes e insecticidas), prefiere asumirlos dichos gastos para minimizar los riesgos, sobre todo por la susceptibilidad de sus cultivos frente a las plagas y enfermedades según Maraño (2015).

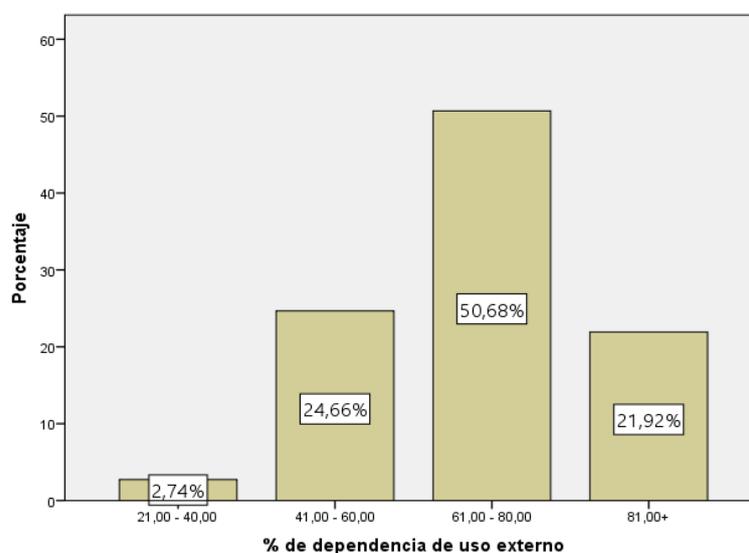


Figura 19: Distribución de la dependencia de recursos e insumos externos.

### 4.1.3 Aspecto ambiental

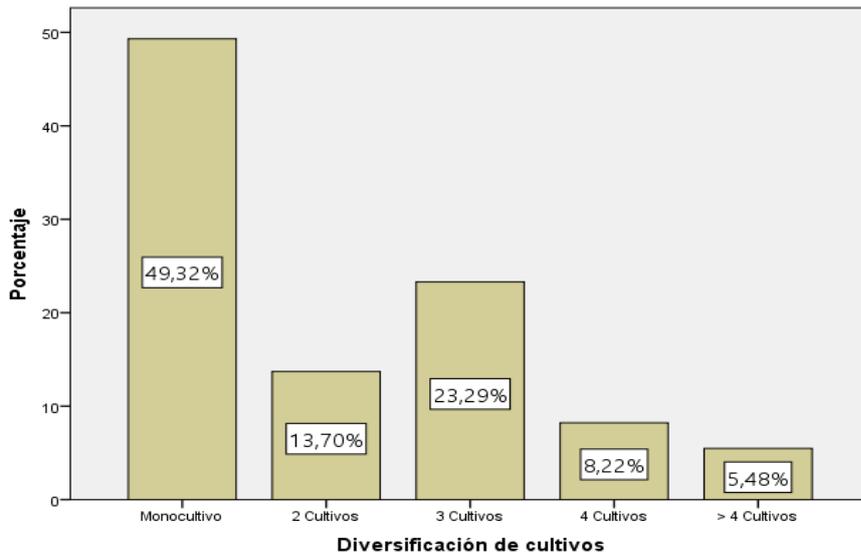
#### 4.1.3.1 Diversificación de cultivos

Según la Tabla 29 y Figura 20, los agricultores en un 50,68 por ciento suelen diversificar sus campos de fresa con otros cultivos alternos, tanto para la comercialización o para el autoconsumo, sin embargo esta última alternativa es más común ver en sus campos. Los cultivos para autoconsumo son sembrados al borde de caminos, cercando el campo o utilizando pequeñas áreas para su producción con el fin de llevar productos de primera necesidad a sus familias; entre los productos sembrados destacan ajo, cebolla, maíz, brócoli, hierbas aromáticas y pepinos.

Tabla 29. Frecuencia: Diversificación de cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Monocultivo</b>	36	49,3	49,3	49,3
<b>2 Cultivos</b>	10	13,7	13,7	63,0
<b>3 Cultivos</b>	17	23,3	23,3	86,3
<b>Válidos 4 Cultivos</b>	6	8,2	8,2	94,5
<b>&gt; 4 Cultivos</b>	4	5,5	5,5	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

La mayoría de los cultivos son producidos en “sistemas modernos de monocultivo” que debido a su homogeneidad ecológica son particularmente vulnerables al cambio climático además de a los estreses bióticos (como plagas y enfermedades). En la actualidad los monocultivos han aumentado dramáticamente en todo el mundo, principalmente a través de la expansión geográfica de tierras dedicadas a un solo cultivo y la producción de la misma especie en las mismas tierras año tras año. No menos del 80 por ciento de los 1.5 billones de hectáreas de tierras cultivables está dedicada al monocultivo (Nicholls *et al*, 2015).



#### 4.1.3.2 Rotación de cultivo

Todos los agricultores (100 por ciento) realizan rotación de cultivos “involuntaria”, de manera que en la misma área destinada para la producción de la campaña actual no será utilizada en la próxima campaña para producir fresa, esto se debe por diversos factores que indican que la práctica de no rotar ocasionaría muchas enfermedades radiculares a la nueva campaña y afectarían seriamente al cultivo; otro factor es que el 95,9 por ciento no son dueños del terreno por lo tanto prefieren buscar campos en donde la anterior campaña no haya sido explotado en producción de fresa, a pesar que el costo elevado por arriendo que oscila entre los seis a siete mil soles. Esta práctica coincide con lo que menciona Andrade (2016), donde señala que la frecuencia de rotación en hortalizas es mayor, donde casi la mitad de los agricultores (55 por ciento) hace rotaciones de cultivo cada campaña.

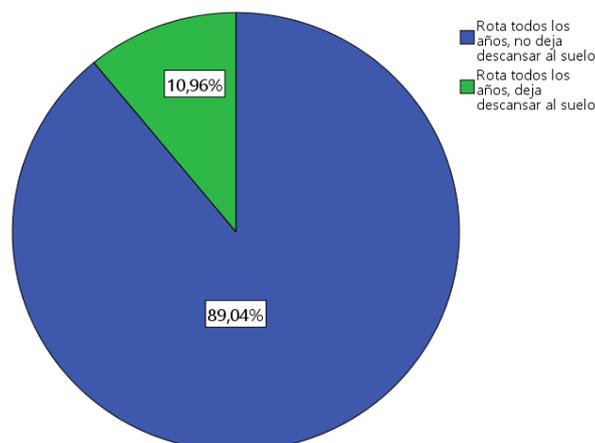


Figura 21. Distribución de la rotación de cultivo

En la actualidad la rotación de cultivos es considerado como un sistema que le da sustentabilidad a la producción. La inclusión de diferentes tipos de cultivos es el mejor y más efectivo control de enfermedades y plagas. Muchos efectos de la rotación son sitio específico, y sus efectos se aprecian en el contenido de materia orgánica, estructura del suelo, erosión, enfermedades, plagas, disponibilidad de nutrientes y otros (Silva *et al.* 2015).

#### 4.1.3.3 Uso de abono

El 95,9 por ciento de los agricultores utiliza abono sintético a base de urea, fosfatos y sulfatos mientras que solo el 4,1 por ciento complementa el abono sintético con una enmienda orgánica que resulta ser guano de vaca, según Tabla 30. Difiere a los que señala Andrade (2016) donde solo el 46 por ciento de los agricultores del valle del río Chillón no incorpora materia orgánica a sus suelos para la producción de brócoli.

Las razones que señalan los agricultores de que porque no es una práctica utilizar enmiendas orgánicas, es que a pesar de saber sus ventajas, consideran que los resultados en campo no es notorio rápidamente y sobre todo el guano trae coleópteros que se alimentan de las raíces de las fresa, convirtiéndose en una plaga.

Tabla 30. Frecuencia: Uso de abonos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Solo usa abono sintético</b>	69	94,5	94,5	94,5
<b>Predomina el uso de abono sintético</b>	4	5,5	5,5	100,0
<b>Válidos</b>				
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

Comúnmente realizan dos aplicación: la primera y que consideran importante incorporan urea como fuente de nitrógeno, colocado a fondo de surco en el primer mes; el segundo a fondo de surco pero tapado (aprovechan cambio surco) a base de fuentes de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio (es aquí donde la minoría incluye abonos orgánicos, esta labor se realiza a partir del segundo mes y complementan en una tercera aplicación de nitrógeno, complementario a estas enmiendas al suelo, a la vez utilizan con frecuencia abonos foliares como fuentes de micronutrientes.

#### 4.1.3.4 Tipo de labranza

El tipo de labranza es única para todos los agricultores de fresa, consiste normalmente en remojar primero los campos, aplicar un herbicida (glifosato); posterior contratan servicio de preparación de terreno con maquinaria, que incluye un paso o dos paso de tractor con arado de disco en sus campos, posterior paso de grada, vara niveladora y surcado del campo para luego trasplantar mediante semilla vegetativa (estolones) el cultivo de fresa. Zárate (2014) menciona que se espera que el suelo este en capacidad de campo para iniciar las labores de preparación mecánica, en el caso de suelos franco – arenosos se realiza después de siete días y en suelos francos las actividades se realizan después de diez días.

Tabla 31. Frecuencia: Tipo de labranza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Labranza mecánica + labranza con yugo	73	100,0	100,0	100,0

Como señala la Tabla 31, los agricultores utilizan en su totalidad labranza mecánica y complementan sus actividades con labranza con yunta después de la instalación de cultivo. Coincide en cuanto al tipo de mecanización con lo mencionado con Andrade (2016) donde señala que para la producción de brócoli en el valle del río Chillón el tipo de labranza es 100 por ciento mecánica, usan arado de discos, gradas de disco, surcador, más de dos pasadas en campo.

#### 4.1.3.5 Manejo del riego

Según la Tabla 32, los agricultores en su totalidad irrigan sus campos utilizando el método de riego por gravedad; los resultados obtenidos para le región Lima informan que el número de unidades agropecuarias regadas bajo este método de riego representan el 91,5 por ciento según el informe de Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario-2012 (INEI, 2013).

Tabla 32. Frecuencia: Tipo de Riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Riego por gravedad	73	100,0	100,0	100,0

La distribución del turno y horas de riego, está a cargo de la junta de usuarios de agua para la zona de estudio junta de usuarios de Ingenio y Acaray. La frecuencia de riego es de dos veces por semana según el 60,3 por ciento y solo el 39,7 por ciento puede acceder a un solo riego en el valle, sin embargo Vergara (2008) señala que los agricultores de La Libertad, un 50 por ciento de las áreas de fresa reciben dos riegos por semana, mientras que el 41.67 por ciento reciben un riego por semana, y el 8.33 por ciento se riega tres veces por semana.

El agua con que riegan proviene del río Huaura; según datos de la zona el nivel de cobertura de la demanda de agua en el valle por el río Huaura es regular, en promedio se cubre el 100 por ciento entre enero-abril y julio-agosto, y 61 al 67 por ciento en octubre; este déficit mayormente es suplido por el manejo y operación del sistema.

#### 4.1.3.6 Cobertura vegetal

No existe cobertura vegetal por los agricultores de la zona, lo que coincide con Andrade (2016) que menciona que los agricultores con finca destinadas a la producción de brócoli también utilizan muy poca cobertura alcanzando menos del 10 por ciento de la superficie cubierta.

Tabla 33. Frecuencia: Porcentaje de la cobertura vegetal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0 por ciento	73	100,0	100,0	100,0

La protección del suelo contra la erosión también es una estrategia fundamental para aumentar la resiliencia de los agroecosistemas, hacen más lento el proceso de secado del suelo al proteger la superficie con residuos. Además, los cultivos de cobertura y los residuos de malezas pueden mejorar la penetración de agua y reducir las pérdidas por escorrentía de dos a seis veces (Nicholls *et al*, 2015)

#### 4.1.3.7 Pendiente del suelo

Según Tabla 34, la zona es un área plana donde no presenta algún tipo de pendiente que sea superior al 5 por ciento. Acuerda lo que se menciona en finas cercanas del río Chillón donde también existe en su totalidad ese tipo de relieve (Andrade, 2016); por lo tanto el tipo de pendiente en la zona es un aspecto que no afecta la degradación del suelo.

Tabla 34. Frecuencia: Pendiente predominante ( por ciento)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Inferior a 5 por ciento	73	100,0	100,0	100,0

#### 4.1.3.8 Uso agroquímicos

La Figura 22, señala que el 73,91 utiliza con frecuencia productos de la categoría toxicológica III que pertenece a la categoría toxicológica ligeramente peligrosos, mientras que el 10,14 por ciento señala con mayor frecuencia la categoría toxicológica II que pertenece los moderadamente peligrosos y solo el 15,9 por ciento señala que utiliza productos de la categoría I tanto los extremadamente y altamente peligrosos; estos datos difiere a lo mencionado por Andrade (2016) que señala que en valle del rio Chillón utilizan productos en su mayoría de categoría toxicológica I (46 por ciento) y categoría toxicológica II (54 por ciento) esto se debe que las hortalizas cosechadas tienen un distinto destino de venta, en caso de la fresa importa mucha el adecuado uso de agroquímicos porque también abastece al mercado internacional a diferencia de las hortalizas cuyo destino es nacional.

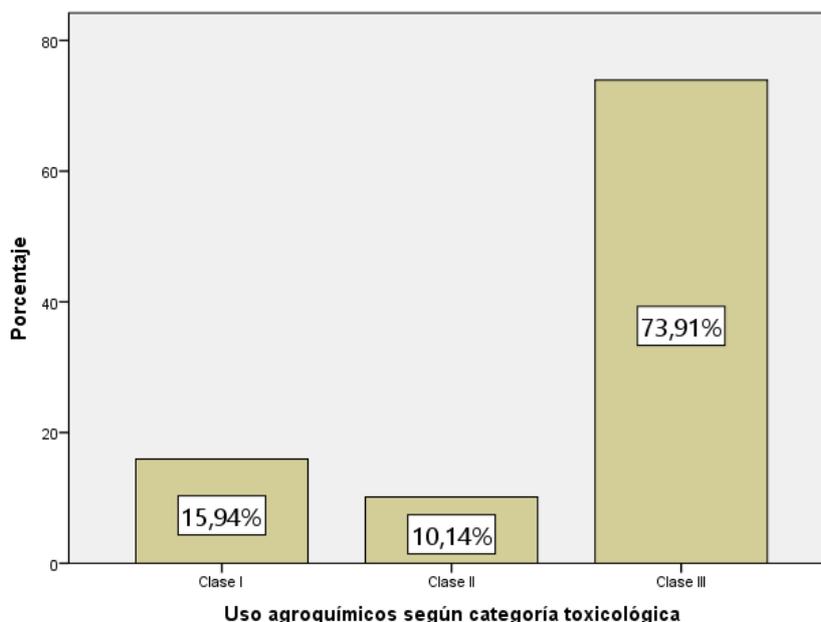


Figura 22. Distribución: Uso según categoría toxicológica

Por lo general las empresas acopiadoras de fresa brindan asesoramiento técnico de los productos permitidos y a la vez supervisan las labores de aplicación sanitaria. Marañón (2015), refuerza lo mencionado, señalando que el criterio en cuanto a la aplicación de un plaguicida es por “recomendación”, en donde el 61,1 por ciento del total de los agricultores asegura recibir la recomendación de un ingeniero o técnico para la toma de decisiones sobre qué plaguicida utilizar.

#### 4.1.3.9 Manejo de residuos de envases de plaguicidas

Según la Gráfica 23, señala que el 34,25 por ciento de los agricultores realizan prácticas inapropiadas de manejo de envases vacíos de plaguicidas, prácticas como quemar, enterrar, reciclar y/o vender a recicladores dichos envases. Sin embargo la práctica más frecuente con un 41.10 por ciento es dejarlos tirados en el campo por lo general al borde, donde existe fuentes de agua, por otro las desconocen lo que es la práctica del triple lavado y solo llegan acopiar que son el 19,18 por ciento y solo el 5,48 por ciento aduce que acopia los envases posterior al triple lavado. Marañón (2015), en cuanto a la eliminación de envases de plaguicidas agrícolas, el 47,7 por ciento los deja en el campo, 38,9 por ciento de los agricultores encuestados los junta para los recicladores o los revende, mientras que un 13 por ciento los quema en el campo.

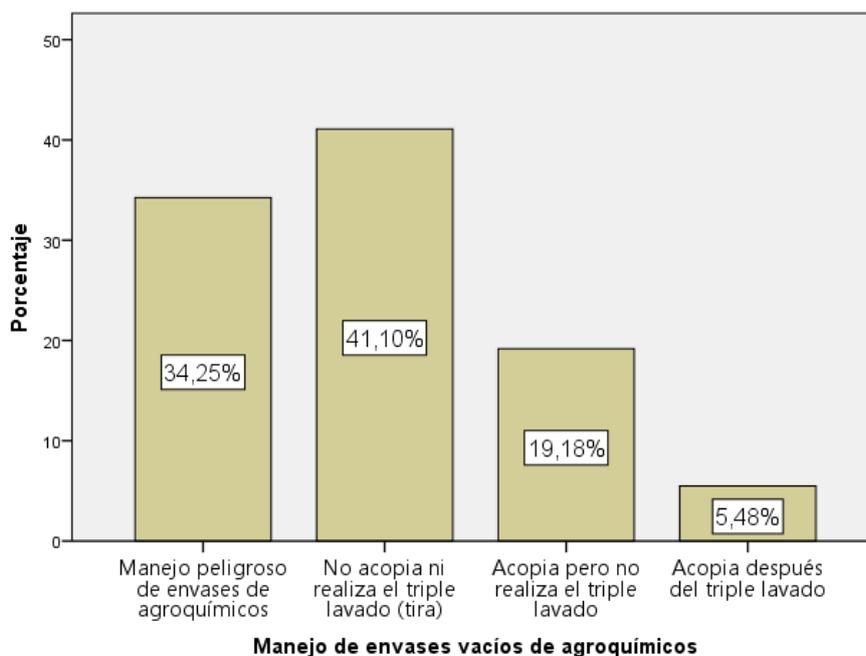


Figura 23. Distribución: Manejo de envases vacíos de agroquímicos

Para nuestro país la autoridad competente en el uso de plaguicidas, que regula todo su ciclo de vida desde su fabricación hasta la disposición final de sus envases, es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria –SENASA, organismo adscrito del Ministerio de Agricultura y Riego –MINAGRI.

#### 4.1.4 Aspecto social

##### 4.1.4.1 Acceso a servicio a la educación

Todos señalan que tienen acceso a la educación, estos señalan que la zona existe diversas escuelas, institutos y universidades que hace que sea posible que alguno de sus familiares logre alcanzar algún logro académico. El 50.7 por ciento señala que tienen acceso y posibilidades de acceder a una educación superior, cabe mencionar que dentro del distrito existe diferentes institutos técnicos, entre ellos destaca el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) además de contar con universidades privadas y una nacional localizadas muy cercanas al distrito, lo que hace posible que los agricultores tengan a la formación técnica-profesional.

En cuanto acceso a la educación secundaria sin restricciones tienen acceso un 45,2 por ciento por las mismas condiciones de infraestructura, cercanía y posibilidades económicas lo que permite puedan acceder a una educación básica. Se ve en campo que muchos niños y jóvenes intercalan sus actividades escolares con las actividades en campo colaborando con la producción, según el Informe de Diagnóstico de la Agricultura del País (2001) muchas veces son estos hijos de agricultores hoy en día duplica el número de años de escolaridad que el de sus padres.

Tabla 35. Frecuencias: Acceso a servicio a la educación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Acceso a la escuela primaria</b>	1	1,4	1,4	1,4
<b>Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones</b>	2	2,7	2,7	4,1
<b>Válidos Acceso a la escuela secundaria</b>	33	45,2	45,2	49,3
<b>Acceso a la educación superior</b>	37	50,7	50,7	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

Como se señala en la Tabla 35 y Figura 23; en cuanto a tener solo acceso a una educación primaria o secundaria con restricciones es señalado por un 2,7 por ciento, cifra inferior ya que según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) señala que para en el año 2014, en nuestro país el 93.2 por ciento de los niños y niñas que se encuentran en edad de cursar la educación primaria asiste a una institución de este nivel.

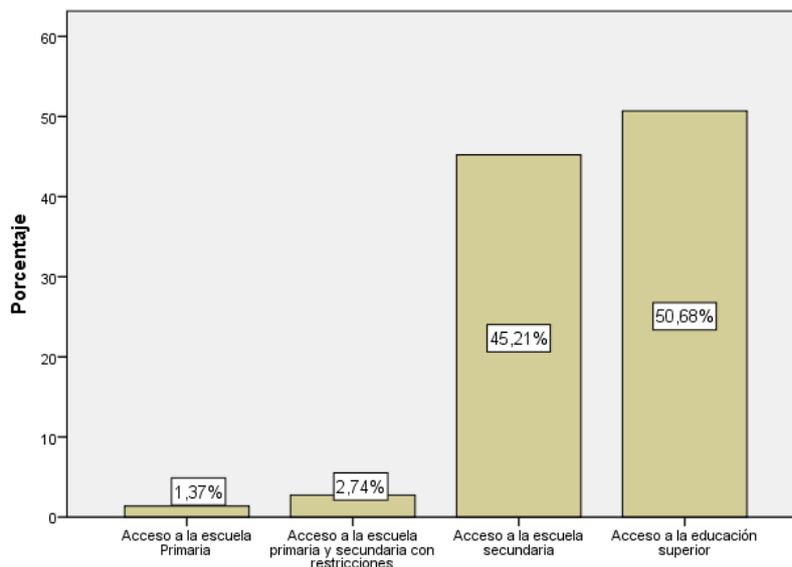


Figura 24: Distribución del acceso a la educación

#### 4.1.4.2 Acceso a servicio de salud

Según la Tabla 36, el 100 por ciento de los agricultores tiene acceso al servicio de salud, ya que la zona también cuenta con infraestructura dedicada a la prevención de enfermedades y cuidado a la salud; para la región Lima (provincias) el 76.9 por ciento de los habitantes cuentan con algún seguro de salud según la Encuesta de Nacional de Hogares – INEI (2017).

Tabla 36. Frecuencias: Acceso a servicio de salud

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	73	100,0	100,0	100,0

El 60,3 por ciento de los encuestados optan como servicio de salud acudir a postas médicas por la cercanía a sus hogares, seguidos por un 23,3 por ciento que prefieren acudir a servicio de la salud particulares por la eficiencia y el tiempo de atención, solo el 6.8 por ciento

prefieren ir a hospitales locales y el 9,6 por ciento de los encuestados están afiliados al seguro integral de salud.

Tabla 37. Frecuencias: Acceso al servicio de salud según tipo de establecimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>				
Clínicas o servicios privado	17	23,3	23,3	100,0
Hospitales locales nacionales	5	6,8	6,8	6,8
Posta médica	44	60,3	60,3	67,1
Seguro Integral de Salud *	7	9,6	9,6	76,7
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

En la Tabla 37, según el tipo de servicio de salud que reciben, el personal que se encuentra en los establecimientos así como el tipo de infraestructura donde se atienden los agricultores se obtiene que el 46,58 por ciento de los agricultores tienen acceso a centro de salud con personal temporal y medianamente equipado. Cabe mencionar que en la a red de salud Huaura – Oyón cuenta con 58 establecimientos de salud, el cual se distribuye de la siguiente manera, el 41 por ciento de establecimientos pertenece a la categoría I-1 es decir puesto de salud sin médico, el 38 por ciento pertenece a la categoría I-2 es decir puesto de salud con médico.

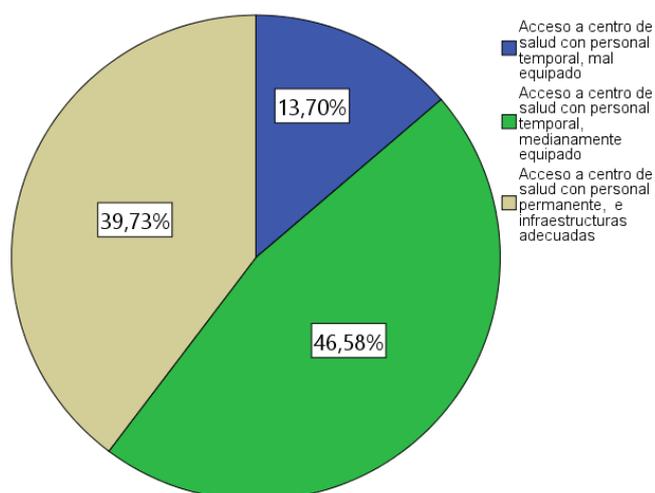


Figura 25. Distribución acceso a la salud

#### 4.1.4.3 Acceso a servicios básicos

Entre los servicios básicos, cuentan con acceso al servicio de agua de potable el 91,8 por ciento de los agricultores, es menor la cifra alcanzada el acceso al servicio de desagüe que alcanza la cifra del 75,3 por ciento de los encuestados, como se observa en el Figura 26 y Figura 27.

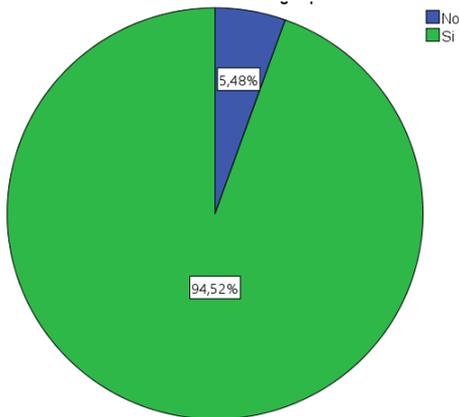


Figura 27. Distribución acceso a agua potable

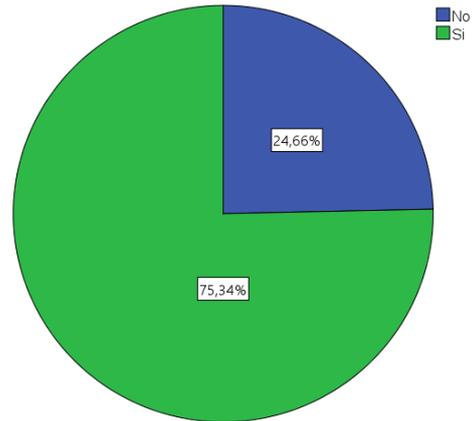


Figura 26. Distribución acceso a desagüe

Mientras que el acceso al servicio eléctrico, todos los agricultores (100 por ciento) afirma contar con dicho servicio en sus hogares; por otro los agricultores que señalan contar con el servicio de recojo de basura son el 80,82 por ciento; mientras que el servicio de comunicación que señalan utilizar es el de telefonía móvil que alcanza el 97,3 por ciento de los agricultores.

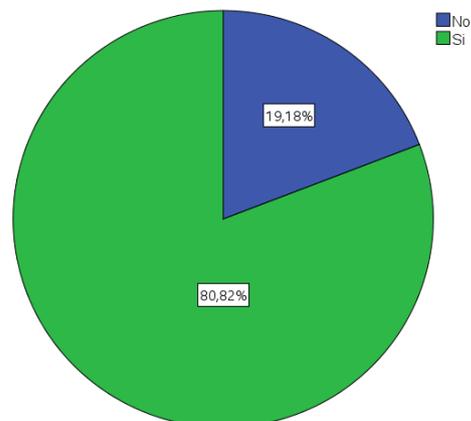
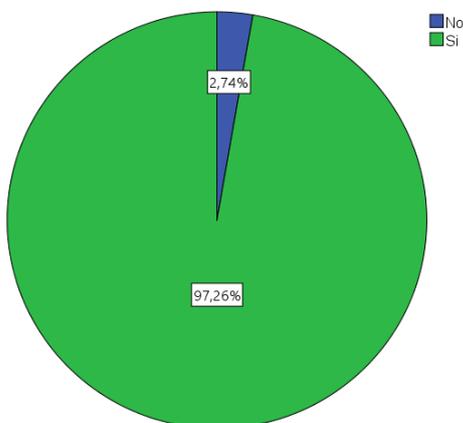


Figura 29. Distribución acceso a telefonía

Figura 28. Distribución a recolección de residuos sólidos

Según el último Plan de Desarrollo Local Concertado del distrito, la vivienda adecuada y segura debe ser también una preocupación por contribuir en el desarrollo de las personas. Entonces, se requiere de esfuerzos importantes para garantizar los servicios básicos primordiales de agua, desagüe y electricidad. Para el año 2007, en la provincia de Huaura, el porcentaje de viviendas particulares que se abastecen de agua por red pública dentro de la vivienda es de 62 por ciento, el porcentaje de viviendas particulares con conexión de servicio higiénico por red pública de desagüe dentro de la vivienda es de 54 por ciento, y el porcentaje de Vivienda que tienen alumbrado eléctrico es de 82 por ciento.

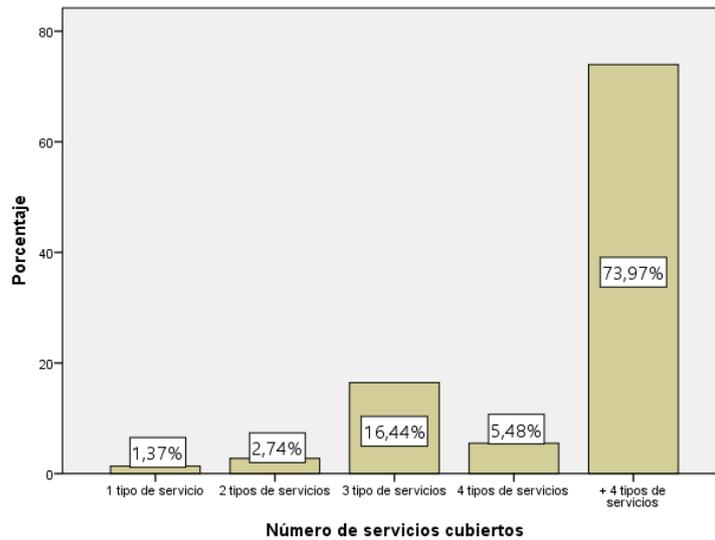


Figura 30. Distribución de número de servicios cubiertos

En cuanto al número de servicios cubiertos, en la Figura 30 se aprecia que el 73,97 por ciento de los productores dispone de más de cuatro servicios básicos mencionados, el 16,44 solo tres de las necesidades, el 5,48 por ciento solo cuatro necesidades, y por lo menos algún productor cuenta con un servicio.

El desarrollo sostenible se ha convertido en un proyecto implementado por los países en vías de desarrollo, orientado a erradicar la pobreza, a satisfacer las necesidades básicas y a mejorar la calidad de vida de la población, según Martínez (2009)

#### 4.1.4.4 Participación de la familia en la producción

El 42,5 por ciento de los agricultores cuenta con una mano de obra familiar predominante, generando la participación de los miembros de la familia en el sistema, ahorrando costos de inversión; mientras que un 28,8 por ciento señala que además de contar con el apoyo familiar requiere contratar mano de obra externa paralelamente (trabajadores oportunos); sin embargo el 5,48 por ciento a pesar de trabajar con familiares predomina el contrato de externos. Solo el 23,29 por ciento se caracteriza por solo trabajar con personal contratado.

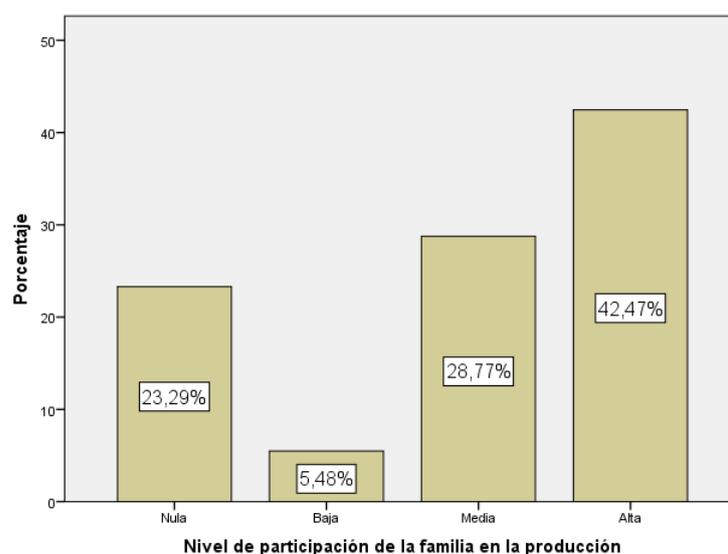


Tabla 38. Frecuencia: Participación de la familia en la producción

Como se aprecia en la Tabla 38, la participación familiar es alta en el tipo de producción; ellos deciden dedicarse a la producción de este cultivo ya que cuentan con el apoyo de sus familiares en las labores y/o estos familiares tienen experiencia y manejan simultáneamente sus propios campos de cultivo de fresa, lo que le da la aun mayor confianza de dedicarse a dicha producción. Otro factor importante es que la mayoría de los productores de fresa proviene de la región Ancash (71,2 por ciento), en sus pueblos practicaban el Ayni que era un sistema de trabajo de reciprocidad familiar entre los miembros del ayllu, destinado a trabajos agrícolas y algunas veces a las construcciones de casas, por lo tanto en el campo se encuentran familiar enteras trabajando en las labores de campo, desde niños pequeños recolectando frutos o deshierbando malezas acompañando a sus padres, tíos y abuelos.

La agricultura familiar en el país abarca a casi la totalidad de productores agropecuarios y su contribución a la PEA del sector agropecuario es de alrededor del 80 por ciento. Por otro

lado, con respecto a la producción de la agricultura familiar analizando el total de la superficie cultivada destinada a alimentos, la Sierra es la región que concentra la mayor parte de esta superficie en el país (62 por ciento) según el Centro Peruano de Estudios Sociales (2015).

#### 4.1.4.5 Participación en grupos sociales

La mayoría de los agricultores (74 por ciento) indica que no pertenecen a ningún tipo de organización social, mientras que el porcentaje diferenciador (26 por ciento) menciona afirma que pertenece y participa a algún grupo social. Estos datos se refuerzan con lo mencionado por Beyer (2014), donde señala que el 86.48 por ciento los agricultores de fresa en la zona de Cañete afirma no pertenecer a ningún tipo de asociación.

La mayoría de agricultores señala que un factor determinante para la escasa participación es el poco tiempo libre que disponen, prefiriendo estar en sus campos ya que ellos señalan que mantener el cultivo de fresa requiere de mucho tiempo y capacidad de trabajo.

Tabla 39. Frecuencia: Participación en grupos sociales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Si</b>	19	26,0	26,0	26,0
<b>Válidos No</b>	54	74,0	74,0	100,0
<b>Total</b>	73	100,0	100,0	

Entre los grupos sociales que frecuentan los productores de fresa son: el de agricultores (2,7 por ciento) como es el de la asociación de la junta de usuarios de agua donde su participación es escasa o por inercia; otro grupo de participación constante, mejor organizados y de alto compromiso por su grupo es la de carácter religiosa alcanzando la segunda posición en número de participantes (11,0 por ciento), sin embargo la mayoría de agricultores (12,3 por ciento) optan por participación en tipo de asociaciones deportiva aunque no es frecuente y su tipo de reunión es espontanea.

Tabla 40. Frecuencia: Tipo de organización que pertenece los agricultores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>				
<b>Agricultores</b>	2	2,7	10,5	10,5
<b>Deportiva</b>	9	12,3	47,4	57,9
<b>Religiosa</b>	8	11,0	42,1	100,0
<b>Total</b>	19	26,0	100,0	

Elgue (2007) manifiesta que el asociativismo productivo posibilita salir del aislamiento y el individualismo y potenciar, al mismo tiempo, los recursos técnicos, económicos y humanos, a través de la sinergia del grupo.

Ferrando (2014), afirma que la asociatividad es un sistema de organización que posibilita mejorar la competitividad de los pequeños productores agrícolas y las formas de ella predominantes en el país son: la asociación, la cooperativa y las comunidades campesinas y nativas; ubicándose en segundo orden: las cadenas productivas y clusters, redes empresariales verticales y horizontales o consorcios, sociedad agrícola de interés social-SAIS y Uniones de ahorro y créditos-UNICAS.

#### 4.1.4.6 Satisfacción del productor con el trabajo que realiza

En cuanto al nivel de satisfacción casi la mitad de agricultores (49,32 por ciento) señalan que están muy contentos con la labor que desempeñan, motivándole a seguir invirtiendo y trabajando en este cultivo, otros señalan (12,33 por ciento) que están contentos pero antes les iba mejor esto se debe a que creen que cada vez se necesitan más insumos para producir, cambios climáticos y mano de obra más costosa. Otro grupo grande (28,77 por ciento) señala que no están satisfechos pero que es lo único que saben realizar y se mantiene porque tiene mano de trabajo fija, mientras que los que se cansaron de trabajar en campo en esta actividad generando poca satisfacción alcanzan un 8,22 por ciento y solo el 1,37 por ciento está totalmente desilusionado de la labor que realiza. Andrade (2016) señala que para los productores hortícolas (brócoli) del valle del río Chillón manifiestan en predominancia parcial disconformidad con el sistema de producción (46 por ciento) por contar con áreas insuficientes que no cubren sus requerimientos y otro punto son los precios fluctuantes sin embargo otro grupo significativo (43 por ciento) señala que está satisfecho independiente de las ventajas o desventajas que trae llevar la producción agrícola.

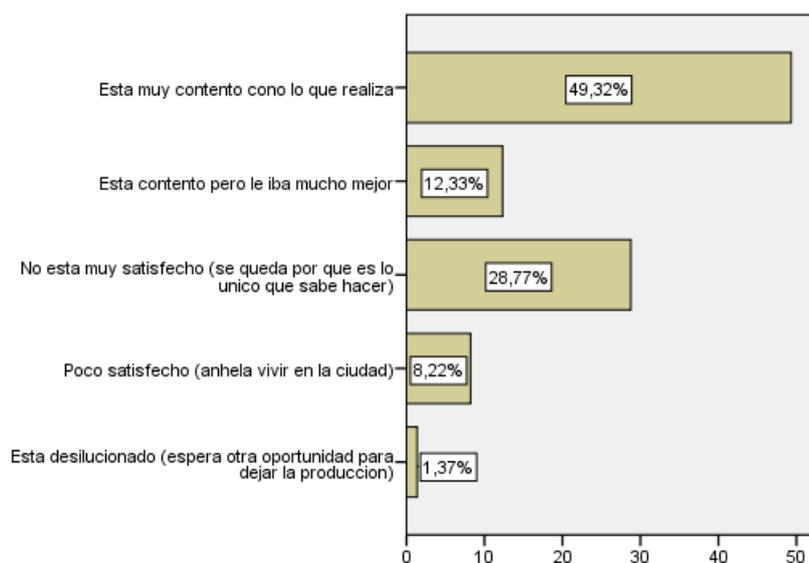


Figura 31. Distribución: Satisfacción del productor con el trabajo que realiza

Los agricultores señalan que uno de las razones que causa satisfacción es que este tipo de producción les puede brindar un trabajo estable para ellos (auto empleabilidad) y a la vez genera empleabilidad para sus familiares, otro punto es que les permite tener ingresos semanales a diferencia de otros cultivos que tienen que esperar largos periodos para llegar a la cosecha y comercialización de sus productos.

#### 4.1.4.7 Conocimiento y conciencia ecológica

El grado de conocimiento y adopción de tecnologías de los agricultores fue medido usando como indicador el conocimiento, la percepción afectiva y la acción a adoptar tecnología que reducen el impacto de la agricultura al medio ambiente.

En la Figura 32, podemos observar que el 52,05 por ciento de los agricultores tienen una visión parcializada, mientras que el 39,73 por ciento posee un bajo nivel de conciencia y el 8,22 por ciento no posee ningún tipo de conciencia ecológica. La experiencia compartida es la tecnología aplicada por el productor; esta experiencia es recibida por otros agricultores o por personal de las empresas acopiadoras, las capacitaciones en si son mínimas en la zona; sin embargo a pesar tener conocimientos ecológicos es difícil materializarlo y llevarlo a la acción, la aplicación de tecnologías ecológicas, porque se basa en una agricultura de características tradicionales.

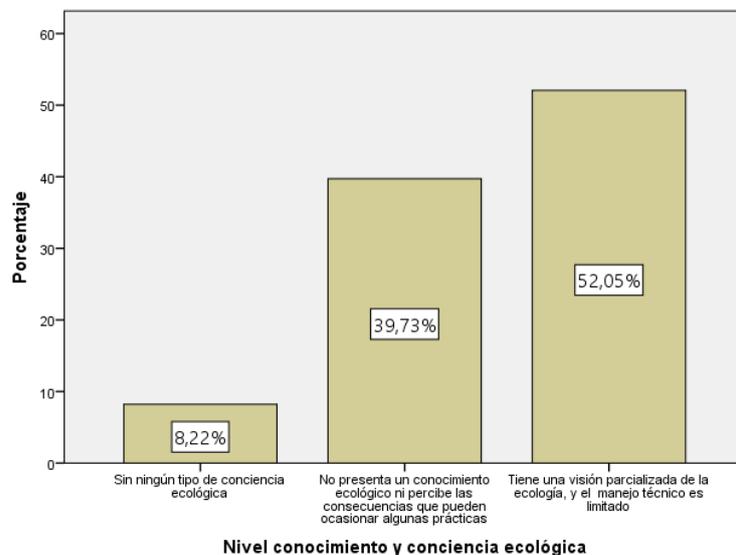


Figura 32. Distribución: Nivel de conocimiento y conciencia ecológico

El conocimiento tecnológico y la conciencia ecológica son fundamentales para tomar decisiones adecuadas respecto a la conservación de los recursos y mantener o mejorar los sistemas productivos. (Márquez y Julca, 2015).

## 4.2 EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

### 4.2.1 Evaluación de la sostenibilidad económica (IK)

En la tabla 41, se observa que el índice sostenibilidad económica (IK) en general para las parcelas productivas alcanzó el valor de 1,72. Solo el 31, 50 por ciento de los campos alcanzaron o superaron el umbral mínimo (valor  $\geq 2$ ), resultando ser viables de forma económica (Anexo 2). La calidad de fruta comercializada (valor 2,99) y el ingreso mensual neto (valor 2,10) son los subindicadores que contribuyen a la sostenibilidad.

Contrastando con estudios realizados en fincas productoras de hortalizas por Andrade (2016), sostiene que el 13,8 por ciento de las fincas evaluadas resultaron no ser económicamente sustentable y los aspectos que favorecieron la sostenibilidad son el ingreso mensual (valor 2,5) y la diversificación comercial (valor 3,4); sin embargo coincide que uno de los factores que disminuye la sostenibilidad es la alta dependencia de insumo externo (valor 0,3). Se señala que la adopción de sistemas productivos altamente consumidores de

insumos externos es notoria en los cultivos de hortalizas en zonas frías o de páramo y aun en los alrededores de las grandes ciudades como en este último según Parco (2017).

Tabla 41. Valores del promedio de los subindicadores económicos y resultado del indicador económico (IK) en productores de fresa, en el distrito de Huaura.

	SUBINDICADORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA								INDICADOR ECONÓMICO (IK)
	Área de producción	Productividad	Calidad	Inciden- cia de plagas	Ingreso mensual	Destino de la producción	Diversifi- cación	Dependenci a de uso externo	
	A1	A2	A3	A4	B	C1	C2	C3	
<b>PROM.</b>	<b>1,25</b>	<b>1,81</b>	<b>2,99</b>	<b>1,03</b>	<b>2,10</b>	<b>1,95</b>	<b>0,62</b>	<b>1,21</b>	<b>1,72*</b>

IS= Indicador general Social.

\*No sustentable, por tener valor < 2

En la Figura 33, tipo radar se puede apreciar los puntos críticos que merman la sustentabilidad son los siguientes: la poca diversificación de los cultivos, la alta incidencia de plagas, dependencia de uso externo y el uso de áreas de producción por agricultor. En México, según Aguilar *et al.* (2011), menciona que a pesar de los beneficios económicos netos obtenidos en un tipo de producción campesina, los recursos son insuficientes para el sostenimiento de una familia de allí sugiere la necesidad de diversificar la economía.

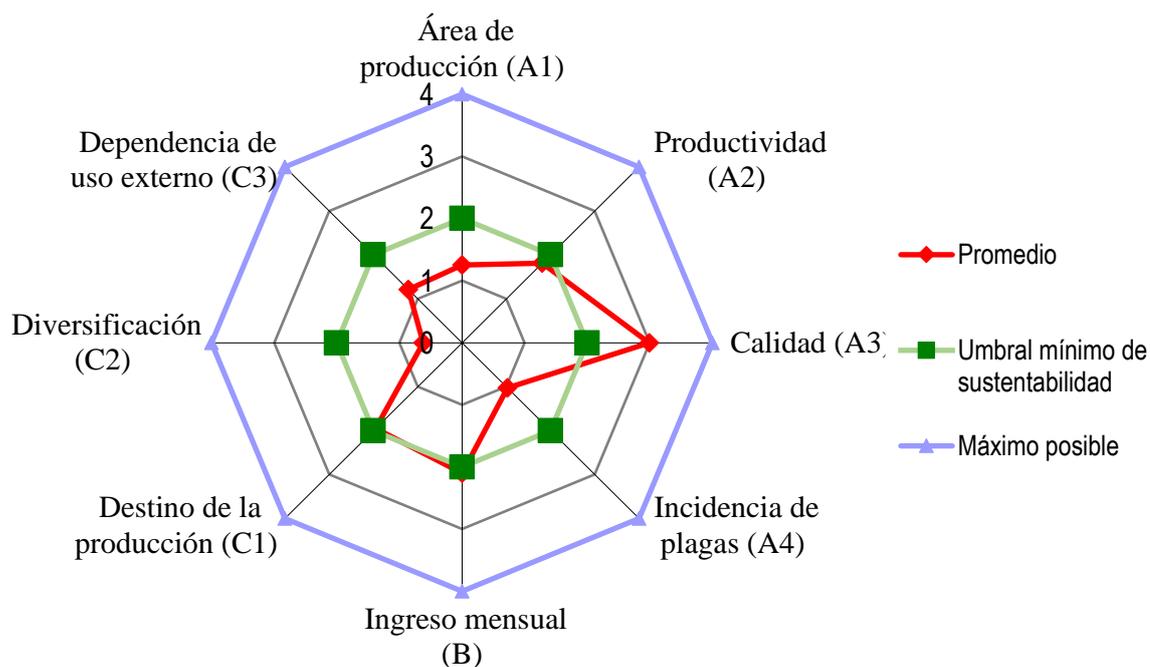


Figura 33. Identificación de puntos críticos en la dimensión económica

#### 4.2.2 Evaluación de la sostenibilidad ambiental (IA)

En la tabla 42, se observa que el índice sostenibilidad ambiental (IA) en general para las parcelas productivas alcanzó el valor de 1,32. Solo el 10,9 por ciento de los campos alcanzaron o superaron el umbral mínimo (valor  $\geq 2$ ), resultando ser de sostenibilidad media (Anexo 3). La topografía del terreno al ser plana y la rotación de cultivo fueron los subindicadores que contribuyen a la sostenibilidad.

Tabla 42. Valores del promedio de los subindicadores ambientales y resultado del indicador ambiental (IA) en productores de fresa, en el distrito de Huaura.

	SUBINDICADORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL										INDICADOR AMBIENTAL (IA)
	Diversidad de Cultivo	Rotación Cultivo	Uso de abono	Labranza	Riego	Cober-tura	Pendien-te	Diversi-dad de Cultivo	Uso de Agroquí-micoS	Manejo de residuos	
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	D1	D2	
<b>PROM.</b>	<b>1,07</b>	<b>3,11</b>	<b>0,05</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>1,60</b>	<b>1,01</b>	<b>1,32*</b>

IS= Indicador general Ambiental.  
No sustentable, por tener valor  $< 2$

Según explica Martínez (2007) es indudable que la agricultura moderna se basa, fundamentalmente, en la “artificialización”, lo que, por lo tanto, altera las estructuras del ecosistema y su funcionamiento. La pérdida de diversidad no solo tiene efectos sobre la estructura y el funcionamiento del ecosistema, sino que además aumenta los riesgos, ya que mientras más homogéneo sea un sistema, mayor es su vulnerabilidad a plagas, enfermedades y a fluctuaciones de clima, etc. Ello tiende a alterar la estructura de los suelos, modifica los flujos de nutrientes, de energía y los ciclos biogeoquímicos.

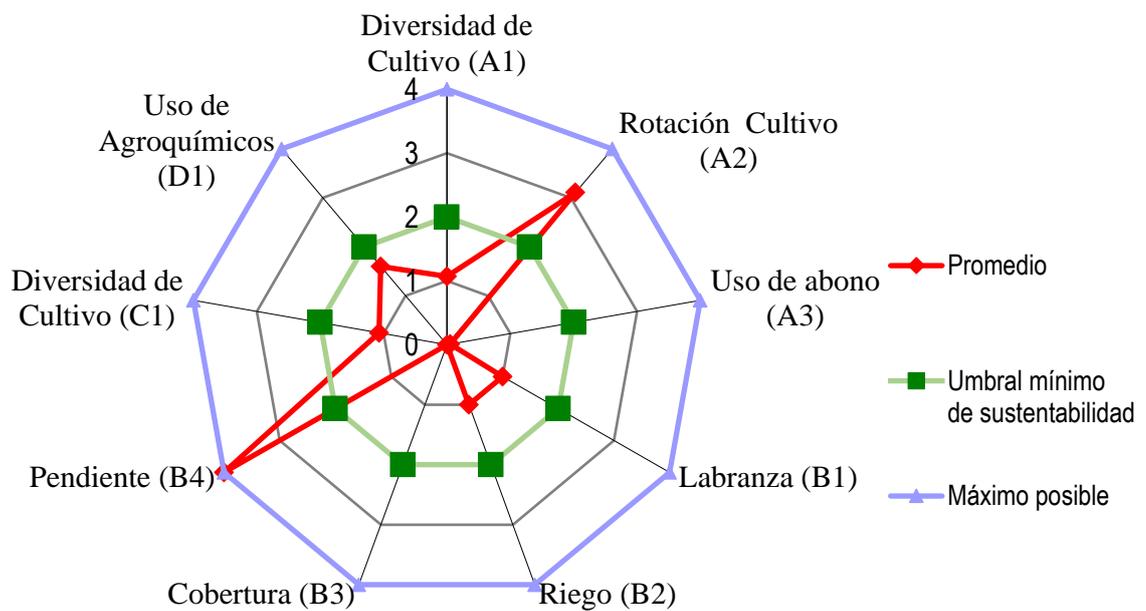


Figura 34. Identificación de puntos críticos en la dimensión ambiental

En la Figura 34 tipo radar se puede apreciar los distintos puntos más críticos son: el nulo manejo de coberturas vegetales y el continuo uso de abonos sintéticos. Andrade (2016), manifiesta que en sus estudios evaluados a fincas productoras de brócoli encuentra también que solo el 3,1 por ciento de ellas alcanzan ser sostenibles y se debe a la falta de manejo de cobertura vegetal, riego que genera erosión, tipo de labranza, bajo manejo de la diversidad y el uso extremo de plaguicidas.

Además Fallas *et al* (2009), en su estudio de sostenibilidad de sistemas agrícolas de fincas ecológicas y tradicionales en Costa Rica concluye que en fincas con manejo tradicional, el

agroecosistema está basado en el empleo del monocultivo como medio de producción, aplicación de insumos químicos, un pequeño grupo familiar y alta productividad, teniendo suelos con problemas de erosión y poca presencia de materia orgánica, lo que causa un incremento de insumos químicos para hacer el suelo fértil y así obtener niveles de productividad altos, agravando el medio biofísico.

#### 4.2.3 Evaluación de la sostenibilidad social (IS)

En la tabla 43, se observa que el índice sostenibilidad ambiental (IA) en general para las parcelas productivas alcanzó el valor de 2,52. Estos resultados se explican por diversos factores como un mayor acceso a servicios básicos, acceso a servicios, acceso a la educación y acceso a la salud en ese orden además del grado de satisfacción del agricultor con la labor que realiza. De los 73 campos sometidos a evaluación 65 campos obtuvieron valores mayor o igual a 2,00 representando la mayoría, alcanzando el 89,04 por ciento de los campos. Estas cifras coincide con lo que menciona Andrade (2016) donde señala que la producción de brócoli en el valle del río Chillón, el 80 por ciento de las fincas evaluadas resultaron ser sustentables en lo sociocultural, señalando que los valores altos también se obtuvieron a la satisfacción de sus necesidades básicas y aceptabilidad al sistema de producción.

Tabla 43. Valores del promedio de los subindicadores sociales y resultado del indicador social (IS) en productores de fresa, en el distrito de Huaura.

	SUBINDICADORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL							INDICADOR SOCIAL (IS)
	Acceso a la educación	Acceso a la salud	Acceso a servicios	Participación de la familia	Participación en grupos sociales	Satisfacción del agricultor	Conocimiento y conciencia ecológica	
	A1	A2	A3	B1	B2	C1	D1	
<b>PROM.</b>	<b>3,45</b>	<b>3,26</b>	<b>3,48</b>	<b>1,90</b>	<b>0,82</b>	<b>3,00</b>	<b>1,44</b>	<b>2,52*</b>

IS= Indicador general Social.

\*Sustentable, por tener valor < 2

En la Figura 35 tipo radar se puede apreciar los puntos críticos que son el conocimiento y conciencia ecológica y la participación de los agricultores en grupos sociales. Estos subindicadores se deben considerar en los programas de mejora que promuevan la participación de agricultores sociales, realizar talleres técnicos que servirían tanto para la

participación social entre ellos así como la difusión de conocimientos que le permita adopción de nuevas tecnología .

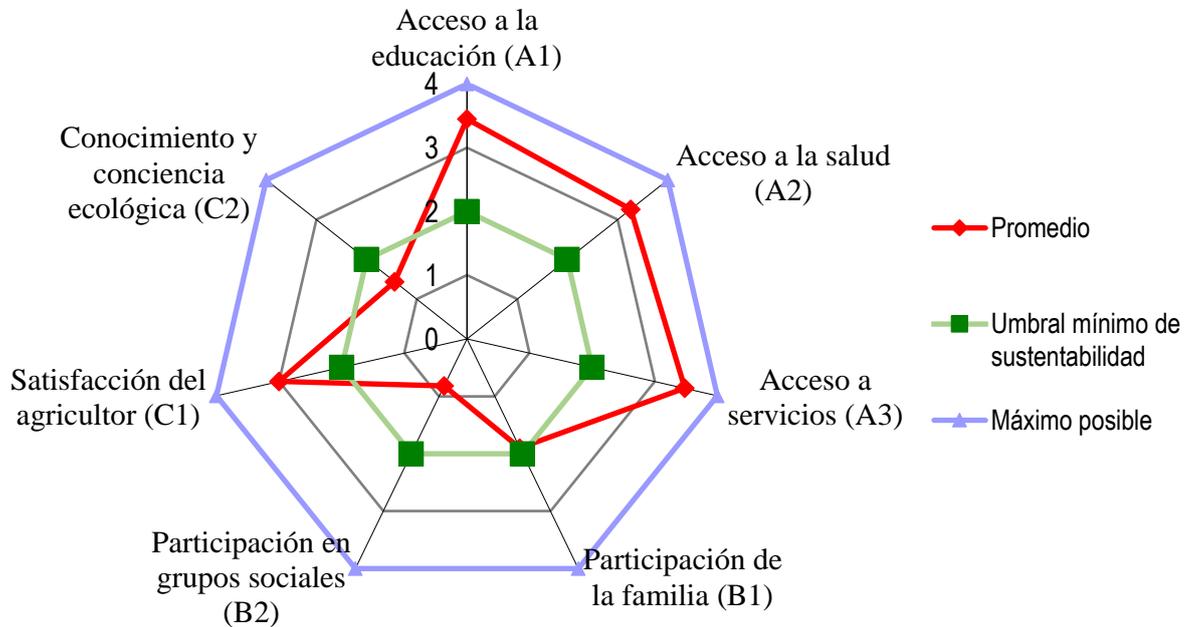


Figura 35. Identificación de puntos críticos en la dimensión social

Márquez (2015) compara el nivel de conocimiento tecnológico entre caficultores convencionales y orgánicos, obteniendo que estos últimos poseen un alto nivel de conocimiento señalando a que se debe a la organización, participación y capacitación de los productores, favorecidos por la asistencia técnica de las cooperativas, empresas privadas y municipios.

#### 4.2.4 Evaluación de la sostenibilidad general (ISGen)

En la Tabla 43 se observa que el sistema de producción alcanzó un índice sostenibilidad general (ISGen) de 1,85 resultando no sustentable por alcanzar una cifra menor a dos, según las condiciones de sustentabilidad propuestas por Sarandón et al. (2006).

Tabla 44. Valores del promedio de los indicadores (económico, ambiental y social) y resultado de la sostenibilidad general (ISGen) en productores de fresa, en el distrito de Huaura.

INDICADOR	Económico (IK)	Ambiental (IA)	Social (IS)	Sostenibilidad (ISGen)
PROMEDIO	1,72	1,32	2,52	1,85

Los indicadores que falta aún por alcanzar y se debe poner mayor énfasis para ser sostenible la producción de fresa son: el indicador ambiental y el indicador económico; solo el valor del indicador social es sostenible.

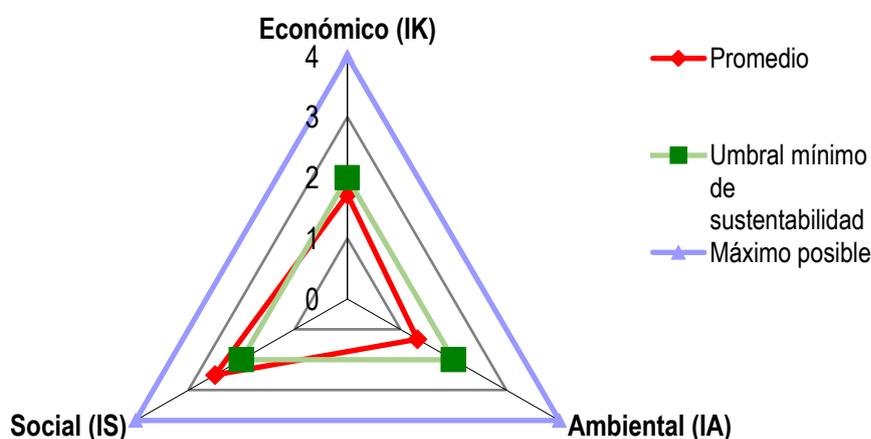


Figura 36. Identificación de puntos críticos de los indicadores económicos, ambientales y sociales.

Ayora (2017) determina el grado de sustentabilidad de varios cultivos, llegando a efectuar una comparación rápida entre los cultivos de periodo corto versus los cultivos perennes; determinándose que son estos últimos los que logran un mayor grado de sostenibilidad. Lo que indica que los cultivos de periodo corto, por ser monocultivos destinados al mercado, utilizan una gran cantidad de insumos agroquímicos, y obligan un manejo convencional contraviniendo las buenas prácticas agrícolas.

## V. CONCLUSIONES

1. El agricultor productor de fresa de Huaura tiene en promedio 37 años de edad; por cada ocho hombres existe dos mujeres a cargo de la producción; alcanza estudios a nivel secundaria y en promedio tienen 2 hijos; el 90 por ciento de los agricultores son migrantes y proceden de zonas alto-andinas.
2. En cuanto a la caracterización económica, existe 1,60 hectáreas por agricultor en promedio, el rendimiento es de 21 657 Kg/ha, el porcentaje de fresa aptas para la comercialización es de 90,2 por ciento del total de la producción, el daño por plagas y/o enfermedades es de 58,9 por ciento, el ingreso mensual es de 1430 soles, el destino de la producción es tanto para el mercado nacional y de exportación, el 49,32 por ciento no diversifica su producción, el 50,7 por ciento de los agricultores tiene una alta dependencia por insumos externos.
3. En cuanto a la caracterización ambiental, predomina la producción del monocultivo, el tipo de rotación es continua, el 94,5 por ciento de los agricultores utilizan solo abono sintético, el tipo de labranza es mecanizada y complementada con uso de yugo, el riego es por gravedad y no manejan cobertura vegetal, predomina el uso de plaguicidas de clasificación toxicológica III, no existe un adecuado manejo de residuos de envases de plaguicidas.
4. En cuanto a la caracterización social, predomina el acceso a la escuela secundaria y superior, tienen acceso a servicio de atención de la salud, el 73,97 por ciento tiene acceso a servicios básicos, alta participación de los miembros familiares en las actividades de producción, en contraste hay poca participación en espacios sociales y organizaciones, el 49,32 por ciento de los agricultores muestran un grado muy alto de satisfacción con la actividad que realizan y la mayoría tienen una visión parcializada de la ecología; el manejo técnico es limitado.

5. El índice sostenibilidad económica (IK) alcanzó el valor de 1,72, el índice sostenibilidad ambiental (IA) es de 1,32 y para el índice de sostenibilidad social (IS) es de 2,52 contribuyendo a la sustentabilidad en la dimensión social; por ende las fincas productoras de fresas resultaron no ser sostenibles.
6. Los factores más críticos son la escasa diversificación de cultivos, alta incidencia de plagas, el tamaño de la finca; no manejan cobertura vegetal, uso de abono sintético sin complementación orgánica, el tipo de riego y la labranza; la baja participación en grupos sociales; falta de capacitación, conocimiento y conciencia ecológica; las parcelas no les pertenecen lo que limita sus decisiones de manejo.
7. La ubicación de la zona de producción contribuye a la sostenibilidad en la dimensión social, al estar situado en la costa donde existe vías de comunicación que permite al productor acceso a la educación y salud; además de la cercanía a ciudades periféricas donde existe alumbrado eléctrico, conducción de agua potable y alcantarillado.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se sugiere seguir profundizando en la descripción del manejo del cultivo, así como analizar e incluir otros indicadores que vaya acorde a la realidad de producción y la zona de la costa, colocando énfasis en la dimensión ambiental.
- Obtener más datos de carácter cuantitativo, con el objetivo que el agricultor realice registros de producción total, rendimiento de cultivo, porcentaje de fruta cosechada, gastos efectuados durante la campaña de producción.
- Repetir y continuar con este tipo de estudio en otras zonas productoras de fresa del país para obtener un mejor entendimiento de la agricultura ejercida por los pequeños agricultores y determinar sus factores críticos que afectan a la sostenibilidad agraria.
- Incluir la pertenencia de la tierra y procedencia del agricultor como indicadores sociales en contexto similares de futuras investigaciones.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrodata-Perú. Recuperado el 20 de Mayo de 2017  
<https://www.agrodataperu.com/category/exportaciones/fresas-exportacion>
- Aguilar C., Tolón A., Lastra X. (2011). Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental, económica y social del cultivo de maíz en Chiapas, México. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo Mendoza, Argentina
- Altieri MA. & Nicholls CI. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México
- Andrade, C. (2016). Sustentabilidad de las fincas de brócoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) en Santa Rosa de Quives, Lima, Perú
- Apollin F., Eberhart C., (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía Metodológica. Quito-Ecuador.
- Asociación Regional De Exportadores De Lambayeque Arex. (2013). Recuperado el 13 de Mayo de 2016, de  
[http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil\\_comercial/PERFIL%20COMERCIAL%20FRESA.pdf](http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil_comercial/PERFIL%20COMERCIAL%20FRESA.pdf).
- Astier, M. (2007). Curso Internacional de Agroecología. Medellín, Colombia.
- Ayora L. 2017. Sustentabilidad y modelamiento de fincas agrícolas en la cuenca media y baja del río Supe (Barranca – Lima). Tesis Doctoral. Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina."
- Ayora, L. (2017). Sustentabilidad y modelamiento de fincas agrícolas en la cuenca media y baja del río Supe (Barranca – Lima). Lima, Perú
- Beyer, A. (2014). Decisión de aplicación de plaguicidas y su implicancia técnica entre productores de fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*) en Cañete. Lima, Perú.
- Brazanti, E. 1989. La Fresa. Madrid. Mundi Prensa.
- Buitrón, J., Jara, B. (2013). La agricultura familiar en Perú. Boletín de Agricultura Familiar de América Latina y el Caribe.
- Calvente, A. (2007). El concepto moderno de la sustentabilidad. Recuperado el 20 de Mayo de 2017. <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>

- Cámara de Comercio de Bogotá (2015). Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial. Recuperado el 20 de Mayo de 2017, de <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/SOSTENIBILIDAD%20AGROPEUARI.pdf>
- Centro de Investigación Parlamentaria. (Julio de 2003). Recuperado el 1 de Octubre de 2014, de [http://www.congreso.gob.pe/historico/cip/centro\\_doc/datas/RESUMEN\\_EJECUTIVO\\_DATA\\_AGRICULTURA.pdf](http://www.congreso.gob.pe/historico/cip/centro_doc/datas/RESUMEN_EJECUTIVO_DATA_AGRICULTURA.pdf)
- Centro de Investigación y Desarrollo del INEI. (2008). Perú: perfil del productor agropecuario, 2008. Lima.
- Collantes, R. (2016). Sustentabilidad de los agroecosistemas de palto (*Persea americana MILL.*) y mandarina (*Citrus spp.*) en el valle de Cañete. Lima, Perú
- Corrales, E. (2001). Sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos, Colombia. (ILSA, pp. 1–49). Recuperado el 25 de enero 2018 <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/SOSTENIBILIDAD%20AGROPEUARI.pdf>
- Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura. (2008). Estudio de la fresa en el Perú y el mundo. Lima.
- Elgue, M. y Chiariadía, C. 2007. Formas asociativas para la agricultura familiar, elementos para el análisis funcional y normativo de las distintas formas jurídicas. 1a ed. - Buenos Aires. Prodernea.
- Escobal, J. (2000). Costos de transacción en la agricultura peruana: una primera aproximación a su medición y su impacto. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo GRADE.
- Fallas G., Chacon M., Castro J. (2009). Sostenibilidad de sistemas agrícolas de fincas ecológicas y tradicionales en Costa Rica. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED, 1 (2), 151-161.
- FAOSTAT, 2012. Los cinco principales países productores de fresa en el mundo. <http://www.top5ofanything.com/index.php?h=35769269>.
- Ferrando, A. (2015). Asociatividad para mejora de la competitividad de pequeños productores agrícolas. Anales Científicos, 76 (1): 177-185 (2015). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.
- Gargurevich G. (2017). La hora de las fresas. Redagrícola. N°38

- Gomero, L; Aldana, M; Lizárraga, A. (2002). Propuesta participativa para el Fortalecimiento de Políticas y Marco Normativo sobre Plaguicidas Químicos en el Perú.
- Gomero, L; Aldana, M; Lizárraga, A. (2002). Propuesta participativa para el Fortalecimiento de Políticas y Marco Normativo sobre Plaguicidas Químicos en el Perú.
- GTZ Sustainet. 2008. Agricultura sostenible: una salida a la pobreza para la población rural de Perú y Bolivia. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn
- Hernandez A., Gonzales H. & Tamez G.(2016). Desarrollo sustentable: de la teoría a la práctica. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Mexico.
- INEI (2013). IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
- INEI. (2007). Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- INEI. (2008). Censos de Investigación y desarrollo)
- INEI. (2014). Características socioeconómicas el productor agropecuario en el Perú. Lima.
- INEI. (2017). Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016.
- INEI. (2017). Principales resultados: pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias. Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú.
- INEI. (Julio de 2013). Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima.
- Jimenez, L. Desarrollo sostenible y economía ecológica; integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. 1997. Madrid, España.
- Libélula: Comunicación, A. y. (2011). Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Lima.
- Marañón P., (2015). Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del río Chillón - Lima
- Márquez, F. 2015. Sustentabilidad de la caficultura orgánica en la convención Cusco. Tesis Doctoral. Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Márquez, F. Julca, A.2015. Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba- Cusco. Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL Vol. 2, N° 1. Primer semestre 2015. pp. 128-137.
- Martínez, Roger. (2009).Sistemas de producción agrícola sostenible.Tecnología en marcha, Vol 22 N° 2. Costa Rica.
- Masera, O., Astier, M. y López-Riadura, S. (1999). Sostenibilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. México D.F. (México): MundiPrensa, GIRA, UNAM.
- MERMA, I. Julca, A.2012. Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. Ecología Aplicada. Vol. 11 (1)

- MINAG (Ministerio Nacional de Agricultura, PE). 2008. Estudio de la fresa en el Perú y el mundo (en línea). Consultado 24 ene. 2017. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.minag.gob.pe/download/pdf/herramientas/boletines/estudio\\_fresa.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.minag.gob.pe/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_fresa.pdf)
- MINAG. Portal Agrario. [www.portalagrario.gob.pe/estadistica.html](http://www.portalagrario.gob.pe/estadistica.html)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica: Dirección Regional Central Occidental. (2007). Agrocadena de Fresa. Grecia, Costa Rica.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). La mujer en el mercado laboral peruano. Lima.
- Nicholls, C.; Henao A.; Altieri M. (2015) Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. Agroecología.
- Olivera, J. (2003). El cultivo de la fresa en el Perú. Lima (Perú) INIA.
- Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación, FAO (2013). Recuperado el 06 de Junio de 2016, de [http://www.fao.org/farmingsystems/description\\_es.htm](http://www.fao.org/farmingsystems/description_es.htm).
- Parco, A. 2017. Cambios en los sistemas agropecuarios campesinos: la ganaderización en zonas agrícolas de Tungurahua. Tesis Pre-Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador.
- Portilla, M. 2013. Sostenibilidad de los sistemas de producción en la comunidad campesina de Huantan- Yauyos. Tesis Pre-Grado. Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ramírez, L. Alvarado, A. Pujol, R. Mchugh, A. Brenes, L. 2008. Indicadores para estimar la sostenibilidad agrícola de la cuenca media del río reventado, Cartago - Costa Rica. El Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica.
- Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. Lima, Perú. 151 pp. "
- Restrepo, J. Angel, D. Prager, M. 2000. Agroecología. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal.
- Santiesteban, M. Sustentabilidad de las fincas cafetaleras en Jipijapa (Manabí, Ecuador). Tesis Magistral. Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sarandón, S. Flores, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28.

- Sarandón, S. Zuluaga, M. Cieza, R. Gómez, C. Janjetic, L. Negrete, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología* (1): 19-28.
- SENAMHI (2009). Manual de observaciones fenológicas. Dirección general de Agrometeorología. Lima-Perú. Servicio Nacional de Meteorológica e Hidrología (SENAMHI).
- Sierra exportadora, 2016. Recuperado el 1 de Mayo de 2017, <https://studylib.es/doc/7007036/diapositiva-1---sierra-exportadora>
- Silva C, Vergara S. & Acevedo I. (2015). Rastrojo de Cultivos y Residuos Forestales. *Boletín INIA*. Chillan, Chile. N°308: 50 - 51
- Unión Agrícola Regional de Productores de Fresa y Hortalizas del Valle de Zamora. (2009). Sistema producto fresa: estudio de oportunidades de mercado e inteligencia comercial internacional para fresa. Zamora, México.
- Vergara, A. (2008). Estudio de la fresa en La Libertad. Trujillo: Gerencia Regional de Agricultura de La Libertad.
- Villaca, M. Sustentabilidad de los sistemas de Cultivo con Yuca (*Manihot esculenta* CRANTZ) en la subcuenca de Santa Teresa. Cusco". Tesis Magistral. Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Villanueva, C. (2016). Análisis de los sistemas de producción en la cuenca baja del río Spe, distrito de riego Pativilca, Barranca, Supe. Lima, Perú
- Zárate, J. (2014). Manejo del Cultivo de Fresa (*Fragaria x ananassa Duch*) en el Valle de Pativilca. Lima.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Encuestas a productores de fresa

#### ENCUESTA AL AGRICULTOR

##### Datos Personales

Nombre: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_  
 ¿Vive dónde está su parcela? SI  NO  ¿Es cerca? SI  NO   
 Domicilio: \_\_\_\_\_ ¿Quién cuida su predio? \_\_\_\_\_

Edad		Sexo	M	F
------	--	------	---	---

##### Nivel de Instrucción

Prim. Incom.		Prim. Compl.		Sec. Incom.		Sec. Compl.		Sup. Incom.		Sup. Compl.	
--------------	--	--------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--

¿Cuántos hijos tiene? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos de sus hijos son menores de 18 años? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos de ellos se interesan por la actividad agrícola? \_\_\_\_\_ ¿Ud. Solo se dedica a la agricultura?  
 SI ( ) NO ( ) ¿Su otra actividad económica es?: \_\_\_\_\_

##### Aspecto Socio – Económico

¿Antes del cultivo de fresa que cultivo existía en el terreno? \_\_\_\_\_  
 ¿Hace cuánto? \_\_\_\_\_

Nº de hectáreas de fresa		Variedades de fresa que utiliza
Nº de hectáreas en total		

¿Tiene otros cultivos?: SI  NO   
 ¿Cuál(es) son? : \_\_\_\_\_

##### Tenencia de tierra

Propia (posee título propiedad)   
 Alquilada   
 En posesión   
 En cesión de uso   
 Otra: \_\_\_\_\_

##### Producción Pecuaria

¿Posee animales menores? SI  NO

Cuales	Cuantos	Objetivo (marcar X)
		Autoconsumo <input type="checkbox"/>
		Venta <input type="checkbox"/>
		Mascota <input type="checkbox"/>
		Ahorro <input type="checkbox"/>
		Otro <input type="checkbox"/>

### Producción Agrícola

¿Cuánto es su rendimiento (t/ha)? \_\_\_\_\_

¿Cuánto de su producción ( %) es de **primera** calidad? \_\_\_\_\_ ¿Tiene precio diferenciado? SI  NO

¿Qué % es para autoconsumo? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto es su **ingreso mensual** con el cultivo? (AproxS/.) \_\_\_\_\_

¿Otras personas aportan con los gastos de la casa? SI  No

¿Quién? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto? \_\_\_\_\_ ¿Con que frecuencia? \_\_\_\_\_

Mano de obra es: (Se puede marcar más de una opción)

Familiar

Contratado Perenne

Contratado no perenne

Otro \_\_\_\_\_

¿Costo de la mano de obra? \_\_\_\_\_ ¿Criterio pago? (hora, jornada, tarea, etc.)? \_\_\_\_\_

### Comercialización y mercado

¿Cómo vende las fresas? (cajas, canastas, etc.)? \_\_\_\_\_ ¿Son propios? \_\_\_\_\_

¿Quién le brinda esos insumos de comercialización? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el destino de la producción?

Venta

Autoconsumo

Ambos

¿A quién vende su producción?

Mayorista

Intermediario

Minorista

Otro: \_\_\_\_\_

¿Qué mercado atiende?

Mercado Nacional

Exportación (directa)

Acopiador

### Material de la infraestructura de la casa:

Material Noble (Terminado)

Material Noble con piso falso o techo de esteras

Material Noble con piso falso y techo de esteras

Adobe y/o quincha (buena)

Adobe y/o quincha (en deterioro)

### Acceso a la educación:

Acceso a la educación superior y/o cursos de capacitación

Acceso a la escuela secundaria

Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones

Acceso a la escuela primaria

Sin acceso a la educación

**Salud:**

¿Tiene acceso a salud (hospital ( ), posta médica ( ), SIS ( ) particular ( ) Otro: \_\_\_\_\_

Si

No

¿Distancia del servicio de salud? \_\_\_\_\_ km

**Servicios Básicos:**

Instalación de agua

Si

No

Instalación de desagüe

Si

No

Instalación de electricidad

Si

No

Recojo de residuos sólidos

Si

No

Posee teléfono (móvil o fijo)

Si

No

**Otros servicios:**

Televisor

Si

No

Cable

Si

No

Radio

Si

No

Internet

Si

No

**Integración Social**

¿Pertenece a una organización?

Si

No

¿Qué tipo de organización es?

Agricultores

Deportiva

Religiosa

Otro: \_\_\_\_\_

¿Cómo se llama su organización? \_\_\_\_\_

¿Quién es su líder? \_\_\_\_\_

¿Cuál es su función en la organización? \_\_\_\_\_

**Aceptabilidad del sistema de producción**

Está muy contento con lo que realiza.

Está contento, pero antes le iba mucho mejor

No está muy satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer.

Poco satisfecho (anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad)

Esta desilusionado (espera otra oportunidad para dejar la producción)

**Aspecto Ambiental**

**Manejo del suelo**

Para realizar la preparación del terreno utiliza:

Implementos	Marcar X	N° Pasadas
Arado de disco		
Rastra de disco		
Niveladora		
Surcadora		
Otros:		

Su semilla es: Propia  Compra  ¿Dónde? \_\_\_\_\_

### Uso de agroquímicos

¿Realiza una evaluación de plagas antes de aplicar? SI  NO   
 ¿Controla las plagas solo con productos químicos? SI  NO   
 ¿Qué color de etiqueta? Rojo  Amarillo  Azul  Verde

¿Qué otros métodos de control de plagas y/enfermedades realiza? \_\_\_\_\_

Mencionar las tres primeras plagas más importantes del cultivo y su porcentaje en daño.

Plagas (según orden de importancia)	% Daño	¿Qué producto utiliza? (Control)	Concentración ml/cilindro

¿Cuenta con un almacén para sus productos químicos? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de abono utiliza? \_\_\_\_\_

¿Tiene un plan de abonamiento y/fertilización? \_\_\_\_\_

¿Descansa el terreno una vez terminada la campaña? \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo de descanso transcurre? \_\_\_\_\_

### Rotación de Cultivo

¿Realiza rotación de cultivo? SI  NO

¿Con que cultivo rota? \_\_\_\_\_

### Riego

¿Qué tipo de riego utiliza? \_\_\_\_\_

¿Con que frecuencia riega? \_\_\_\_\_

¿Suele tener un riego adecuado? \_\_\_\_\_

¿Cree que la persona que riega realiza un buen trabajo? \_\_\_\_\_

### Manejo de Residuos

¿Qué hace con sus residuos no biodegradables?

Quema

Entierra  
 Tira (permanece abandonado)  
 Tiene un tacho especial


**Conocimiento Ambiental**

Cree que el uso de plaguicidas contamina el ambiente  
 Sabía que se pierda la calidad de suelo por compactación  
 Sabía que existen insectos benéficos en su campo  
 Conoce la importancia de la rotación de cultivo

Percepción				
0	1	2	3	4

¿Hace algo para cuidar el medio ambiente? ¿Qué realiza para la conservación del medio ambiente? \_\_\_\_\_

Origen del agricultor: \_\_\_\_\_

¿Porque se inició en fresa? \_\_\_\_\_

Hace cuánto tiempo \_\_\_\_\_

## Anexo 2: Resultados para sustentabilidad económico

	Área de producción	Productividad	Calidad física	Incidencia de plagas	Ingreso mensual	Destino de la producción	Diversificación producción agrícola	Dependencia de uso externo	$(2*(A1 + A2 + A3 + A4)/4) + B + (C1 + C2 + C3)/3/4$
	A1	A2	A3	A4	B	C1	C2	C3	Indicador Económico (IK)
1	2	1	0	1	4	3	0	3	2,00
2	2	3	2	1	1	0	0	3	1,50
3	3	4	2	1	3	1	0	2	2,25
4	1	1	1	0	1	0	0	2	0,79
5	2	1	0	0	1	2	0	2	0,96
6	3	3	3	1	4	2	1	2	2,67
7	1	2	1	0	4	2	0	2	1,83
8	0	4	2	1	4	2	1	2	2,29
9	2	4	4	1	4	2	2	2	2,88
10	1	4	4	1	4	2	1	2	2,67
11	1	4	3	1	3	2	1	2	2,29
12	0	4	0	0	4	2	1	2	1,92
13	2	4	1	0	4	2	1	2	2,29
14	1	4	2	0	4	2	1	2	2,29
15	2	3	1	1	4	2	1	2	2,29
16	2	1	0	0	1	0	0	2	0,79
17	1	1	3	1	1	2	0	2	1,33
18	1	1	1	1	1	2	1	2	1,17
19	1	4	4	1	4	2	0	2	2,58
20	1	3	1	0	1	2	0	2	1,21
21	1	1	1	0	4	2	0	1	1,63
22	0	1	3	0	1	2	0	1	1,00
23	1	4	3	0	1	2	3	1	1,75
24	0	1	4	1	1	2	0	1	1,25
25	0	1	1	0	1	2	1	1	0,83
26	1	4	3	1	2	2	0	1	1,88
27	2	1	3	1	1	2	0	2	1,46
28	1	1	1	1	1	2	0	1	1,00
29	2	1	4	1	0	2	3	2	1,58
30	2	1	3	1	3	2	0	1	1,88
31	1	2	3	1	3	2	1	1	1,96
32	0	0	2	2	1	2	1	2	1,17
33	3	4	3	2	4	2	0	1	2,75
34	1	0	4	2	1	2	0	1	1,38
35	0	1	3	1	0	2	1	1	0,96
36	4	2	4	1	2	2	1	1	2,21
37	0	1	3	2	0	2	0	1	1,00
38	1	1	4	0	2	2	2	1	1,67
39	1	1	4	2	4	2	2	1	2,42
40	0	1	3	2	1	2	0	1	1,25
41	1	1	4	1	1	2	1	1	1,46
42	0	1	4	1	1	2	0	1	1,25
43	1	2	4	2	4	2	0	1	2,38
44	4	4	3	1	4	2	1	1	2,83
45	1	4	4	1	2	2	0	1	2,00
46	2	1	4	1	3	2	1	1	2,08
47	0	0	3	1	1	2	0	1	1,00
48	2	1	4	2	3	2	1	1	2,21
49	4	1	4	1	1	2	1	1	1,83
50	0	1	4	0	2	2	0	1	1,38
51	4	3	4	2	4	3	0	1	2,96
52	4	4	4	2	4	3	1	1	3,17
53	0	1	4	1	1	2	0	2	1,33
54	0	3	4	1	1	2	0	1	1,50
55	0	1	4	1	1	2	1	1	1,33
56	2	0	3	1	1	2	1	1	1,33
57	1	1	4	1	1	2	1	1	1,46
58	0	1	3	1	1	2	1	1	1,21
59	0	1	4	1	1	2	0	0	1,17
60	1	1	3	2	2	2	0	0	1,54
61	0	0	4	2	0	2	1	0	1,00
62	1	1	4	2	2	2	1	0	1,75
63	2	1	4	1	1	2	1	1	1,58
64	1	1	4	1	3	2	1	1	1,96
65	2	1	4	1	4	2	1	0	2,25
66	1	1	4	2	2	2	0	1	1,75
67	1	1	3	1	2	2	1	0	1,50
68	1	3	3	2	3	2	1	0	2,13
69	1	1	3	1	1	2	0	0	1,17
70	2	1	4	2	1	2	0	1	1,63
71	1	3	4	1	1	2	2	0	1,71
72	1	1	4	1	3	2	0	0	1,79
73	0	0	4	1	1	2	0	0	1,04
PROMEDIO	1,00	1,38	3,63	1,38	1,75	2,00	0,50	0,25	1,72

### Anexo 3: Resultados para sustentabilidad ambiental

	Diversidad de Cultivo	Rotación de Cultivo	Uso de abono	Labranza	Riego	Cobertura	Pendiente	Diversidad de Cultivo	Uso de Agroquímicos	Manejo de residuos	$\frac{((A1+A2+A3)/3)+((B1+B2+B3+B4)/4)+C1+(D1+D2)/2}{4}$
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	D1	D2	
1	2	3	0	1	1	0	4	2	0	0	1,29
2	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
3	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
4	0	3	0	1	1	0	4	0	0	2	0,88
5	0	3	0	1	1	0	4	0	0	0	0,63
6	4	3	0	1	1	0	4	4	2	1	2,33
7	0	3	0	1	1	0	4	0	0	1	0,75
8	2	3	0	1	1	0	4	2	2	1	1,67
9	2	3	0	1	1	0	4	2	2	1	1,67
10	2	3	0	1	1	0	4	2	1	0	1,42
11	2	3	0	1	1	0	4	2	2	0	1,54
12	1	3	0	1	1	0	4	1	2	4	1,71
13	0	3	0	1	1	0	4	0	1	0	0,75
14	1	3	0	1	1	0	4	1	1	1	1,21
15	3	3	0	1	1	0	4	3	2	0	1,88
16	2	4	0	1	1	0	4	2	1	0	1,50
17	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
18	2	4	0	1	1	0	4	2	2	0	1,63
19	2	3	0	1	1	0	4	2	2	0	1,54
20	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
21	1	4	0	1	1	0	4	1	2	1	1,42
22	0	4	0	1	1	0	4	0	1	1	0,96
23	1	3	0	1	1	0	4	1	2	1	1,33
24	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
25	3	3	0	1	1	0	4	3	2	2	2,13
26	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
27	0	4	0	1	1	0	4	0	2	2	1,21
28	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
29	1	3	1	1	1	0	4	1	2	0	1,29
30	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
31	1	3	0	1	1	0	4	1	2	0	1,21
32	2	3	0	1	1	0	4	2	2	2	1,79
33	2	3	0	1	1	0	4	2	2	0	1,54
34	4	3	0	1	1	0	4	4	2	0	2,21
35	0	3	0	1	1	0	4	0	2	2	1,13
36	2	3	0	1	1	0	4	2	2	1	1,67
37	4	3	0	1	1	0	4	4	2	1	2,33
38	2	3	0	1	1	0	4	2	2	0	1,54
39	2	3	0	1	1	0	4	2	2	1	1,67
40	3	3	0	1	1	0	4	3	2	4	2,38
41	3	3	0	1	1	0	4	3	1	1	1,88
42	0	3	0	1	1	0	4	0	1	1	0,88
43	0	4	0	1	1	0	4	0	2	1	1,08
44	3	3	0	1	1	0	4	3	2	2	2,13
45	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
46	2	3	0	1	1	0	4	2	0	4	1,79
47	0	3	0	1	1	0	4	0	2	4	1,38
48	1	3	0	1	1	0	4	1	0	0	0,96
49	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
50	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
51	0	3	0	1	1	0	4	0	0	1	0,75
52	3	4	0	1	1	0	4	3	2	2	2,21
53	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
54	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
55	2	3	1	1	1	0	4	2	2	1	1,75
56	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
57	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
58	0	3	1	1	1	0	4	0	2	2	1,21
59	0	3	1	1	1	0	4	0	2	2	1,21
60	1	3	0	1	1	0	4	1	2	0	1,21
61	2	3	0	1	1	0	4	2	2	2	1,79
62	0	3	0	1	1	0	4	0	2	1	1,00
63	1	3	0	1	1	0	4	1	2	1	1,33
64	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
65	4	3	0	1	1	0	4	4	0	2	2,21
66	0	3	0	1	1	0	4	0	0	1	0,75
67	0	3	0	1	1	0	4	0	0	2	0,88
68	2	3	0	1	1	0	4	2	0	2	1,54
69	0	4	0	1	1	0	4	0	2	0	0,96
70	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
71	1	3	0	1	1	0	4	1	2	0	1,21
72	0	3	0	1	1	0	4	0	2	0	0,88
73	0	3	0	1	1	0	4	0	2	2	1,13
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,07</b>	<b>3,11</b>	<b>0,05</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>	<b>1,60</b>	<b>1,01</b>	<b>1,32</b>

## Anexo 4: Resultados para sustentabilidad social

	Acceso a la educación	Acceso a la salud	Acceso a servicios	Participación de la familia	Participación en grupos sociales	Satisfacción del agricultor	Conocimiento y conciencia ecológica	
	A1	A2	A3	B1	B2	C1	D1	
1	4	4	3	2	0	4	2	2,87
2	3	3	0	3	0	2	1	1,70
3	4	4	3	3	0	2	1	2,37
4	4	4	2	0	4	3	2	2,73
5	3	3	4	3	0	2	1	2,23
6	3	3	2	2	0	3	0	1,87
7	4	3	4	2	0	4	1	2,67
8	4	3	4	3	0	4	1	2,77
9	4	4	4	0	0	4	2	2,80
10	3	4	2	3	2	2	2	2,50
11	4	3	4	3	4	4	1	3,17
12	4	3	4	3	0	4	2	2,97
13	4	3	2	2	0	4	1	2,40
14	4	3	4	2	4	4	2	3,27
15	4	4	4	2	2	4	1	3,00
16	4	3	4	3	0	4	2	2,97
17	4	3	3	0	2	4	0	2,33
18	3	4	4	3	2	2	2	2,77
19	4	4	4	2	0	2	2	2,60
20	3	3	4	3	0	2	2	2,43
21	3	3	4	2	0	2	2	2,33
22	3	3	4	0	4	2	2	2,53
23	3	4	4	2	2	4	2	3,07
24	1	3	4	3	0	4	2	2,57
25	3	3	4	0	0	1	2	1,93
26	3	3	2	3	2	3	2	2,57
27	3	4	4	3	0	2	1	2,37
28	3	3	4	3	0	2	2	2,43
29	4	4	4	0	2	4	2	3,00
30	3	3	4	0	0	4	1	2,33
31	4	4	2	0	0	2	1	1,93
32	3	3	4	3	0	4	1	2,63
33	3	4	4	0	0	2	1	2,07
34	3	3	4	0	0	4	1	2,33
35	3	4	3	1	0	4	1	2,43
36	3	4	4	1	4	3	2	2,97
37	2	4	4	3	0	4	2	2,83
38	4	3	4	1	3	3	1	2,67
39	4	4	4	0	0	1	2	2,20
40	3	3	4	2	0	4	1	2,53
41	3	4	4	2	4	4	0	2,87
42	2	4	1	3	0	1	0	1,43
43	4	3	4	0	0	4	1	2,47
44	4	4	4	2	0	2	1	2,40
45	4	3	4	2	4	2	2	2,87
46	4	3	4	3	0	3	2	2,77
47	3	3	2	3	0	0	2	1,77
48	4	3	4	3	0	3	1	2,57
49	4	3	4	0	0	4	2	2,67
50	3	4	4	2	0	1	2	2,27
51	4	4	4	2	0	4	2	3,00
52	3	4	4	2	0	4	2	2,87
53	3	4	4	2	0	2	1	2,27
54	4	4	4	3	0	4	1	2,90
55	4	3	4	3	4	4	1	3,17
56	3	3	4	3	0	4	2	2,83
57	4	3	4	3	4	4	1	3,17
58	3	3	4	3	0	4	1	2,63
59	3	3	4	3	4	4	2	3,23
60	4	4	4	2	0	2	0	2,20
61	3	2	4	3	0	2	1	2,10
62	3	2	4	3	0	2	2	2,30
63	4	2	1	2	0	1	2	1,73
64	4	2	2	1	0	4	1	2,17
65	4	2	4	0	0	2	2	2,13
66	4	2	4	2	0	4	2	2,73
67	3	2	4	3	0	4	2	2,70
68	4	2	2	3	0	2	2	2,17
69	3	4	2	0	0	4	1	2,20
70	3	4	4	0	3	3	1	2,57
71	4	2	2	2	0	4	2	2,47
72	4	4	4	0	0	1	0	1,80
73	4	2	2	3	0	3	2	2,37
PROMEDIO	3,45	3,26	3,48	1,90	0,82	3,00	1,44	2,52

## Anexo 5: Resultados para sustentabilidad general

	Indicador Económico (IK)	Indicador Ambiental (IA)	Indicador Social (IS)	Sostenibilidad (ISGen)
1	2,00	1,29	2,87	2,08
2	1,50	1,00	1,70	1,35
3	2,25	0,88	2,37	1,62
4	0,79	0,88	2,73	1,80
5	0,96	0,63	2,23	1,43
6	2,67	2,33	1,87	2,10
7	1,83	0,75	2,67	1,71
8	2,29	1,67	2,77	2,22
9	2,88	1,67	2,80	2,23
10	2,67	1,42	2,50	1,96
11	2,29	1,54	3,17	2,35
12	1,92	1,71	2,97	2,34
13	2,29	0,75	2,40	1,58
14	2,29	1,21	3,27	2,24
15	2,29	1,88	3,00	2,44
16	0,79	1,50	2,97	2,23
17	1,33	0,88	2,33	1,60
18	1,17	1,63	2,77	2,20
19	2,58	1,54	2,60	2,07
20	1,21	1,00	2,43	1,72
21	1,63	1,42	2,33	1,88
22	1,00	0,96	2,53	1,75
23	1,75	1,33	3,07	2,20
24	1,25	1,00	2,57	1,78
25	0,83	2,13	1,93	2,03
26	1,88	1,00	2,57	1,78
27	1,46	1,21	2,37	1,79
28	1,00	1,00	2,43	1,72
29	1,58	1,29	3,00	2,15
30	1,88	1,00	2,33	1,67
31	1,96	1,21	1,93	1,57
32	1,17	1,79	2,63	2,21
33	2,75	1,54	2,07	1,80
34	1,38	2,21	2,33	2,27
35	0,96	1,13	2,43	1,78
36	2,21	1,67	2,97	2,32
37	1,00	2,33	2,83	2,58
38	1,67	1,54	2,67	2,10
39	2,42	1,67	2,20	1,93
40	1,25	2,38	2,53	2,45
41	1,46	1,88	2,87	2,37
42	1,25	0,88	1,43	1,15
43	2,38	1,08	2,47	1,78
44	2,83	2,13	2,40	2,26
45	2,00	0,88	2,87	1,87
46	2,08	1,79	2,77	2,28
47	1,00	1,38	1,77	1,57
48	2,21	0,96	2,57	1,76
49	1,83	0,88	2,67	1,77
50	1,38	1,00	2,27	1,63
51	2,96	0,75	3,00	1,88
52	3,17	2,21	2,87	2,54
53	1,33	1,00	2,27	1,63
54	1,50	1,00	2,90	1,95
55	1,33	1,75	3,17	2,46
56	1,33	1,00	2,83	1,92
57	1,46	1,00	3,17	2,08
58	1,21	1,21	2,63	1,92
59	1,17	1,21	3,23	2,22
60	1,54	1,21	2,20	1,70
61	1,00	1,79	2,10	1,95
62	1,75	1,00	2,30	1,65
63	1,58	1,33	1,73	1,53
64	1,96	0,88	2,17	1,52
65	2,25	2,21	2,13	2,17
66	1,75	0,75	2,73	1,74
67	1,50	0,88	2,70	1,79
68	2,13	1,54	2,17	1,85
69	1,17	0,96	2,20	1,58
70	1,63	0,88	2,57	1,72
71	1,71	1,21	2,47	1,84
72	1,79	0,88	1,80	1,34
73	1,04	1,13	2,37	1,75
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,72</b>	<b>1,32</b>	<b>2,52</b>	<b>1,85</b>

**Anexo 6: Codificación BBCH de los estadios fenológicos del desarrollo de la fresa (*Fragaria x ananassa* DUSCH.)**

## Strawberry Meier et al., 1994

Phenological growth stages and BBCH-identification keys of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.)

Code	Description
<b>Principal growth stage 0: Sprouting/Bud development</b>	
00	Dormancy: Leaves prostrate and partly dead
03	Main bud swelling
<b>Principal growth stage 1: Leaf development</b>	
10	First leaf emerging
11	First leaf unfolded
12	2nd leaf unfolded
13	3rd leaf unfolded <sup>1</sup>
1 .	Stages continuous till . . .
19	9 or more leaves unfolded
<b>Principal growth stage 4: Development of stolons and young plants</b>	
41	Beginning of stolon (runner) formation: stolons visible (about 2 cm long)
42	First daughter plant visible
43	Beginning of root development in first daughter plant
45	First daughter plant with roots (ready for planting)
49	Several daughter plants with roots (ready for planting)
<b>Principal growth stage 5: Inflorescence emergence</b>	
55	First set flowers at the bottom of the rosette
56	Inflorescence elongating
57	First flower buds emerged (still closed)
58	Early balloon stage: first flowers with petals forming a hollow ball
59	Most flowers with petals forming a hollow ball
<b>Principal growth stage 6: Flowering</b>	
60	First flowers open (primary or A-flower)
61	Beginning of flowering: about 10% of flowers open
65	Full flowering: secondary (B) and tertiary (C) flowers open, first petals falling
67	Flowers fading: majority of petals fallen

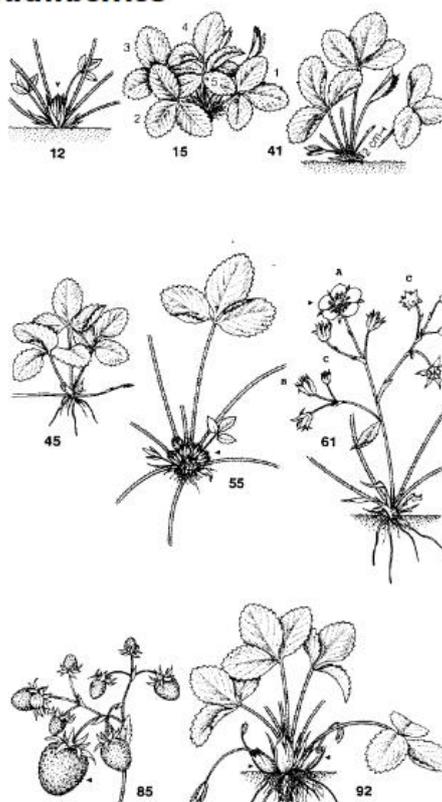
<sup>1</sup> Normally after the three leaf stage the bud development occurs in principal growth stage 5

# Strawberry Meier et al., 1994

## Phenological growth stages and BBCH-identification keys of strawberry

Code	Description
<b>Principal growth stage 7: Development of fruit</b>	
71	Receptacle protruding from sepal whorl
73	Seeds clearly visible on receptacle tissue
<b>Principal growth stage 8: Maturity of fruit</b>	
81	Beginning of ripening: most fruits white in colour
85	First fruits have cultivar-specific colour
87	Main harvest: more fruits coloured
89	Second harvest: more fruits coloured
<b>Principal growth stage 9: Senescence, beginning of dormancy</b>	
91	Beginning of axillary bud formation
92	New leaves with smaller lamina and shortened stalk visible
93	Old leaves dying, young leaves curling; old leaves of cultivarspecific colour
97	Old leaves dead

### Strawberries



© 1994: BBA und IVA

**Anexo 7: Costos de Inversión por hectárea**

Actividad	Mano de obra	Materiales y servicios	Maquinaria y Equipo	Costo subtotal	Proporción	Costo promedio por unidad vendida
<b>Preparación del terreno</b>	300	160	480	940	1.9	0.0
<b>Instalación de la plantación</b>	2400	12500	0	14900	29.8	0.6
<b>Labores culturales</b>	12000	6219	0	18219	36.4	0.7
<b>Cosecha</b>	8500	1500	0	10000	20.0	0.4
<b>Administración</b>	5000	1000	0	6000	12.0	0.2
<b>Costo financiero</b>	0	0	57.6	57.6	0.1	0.0
<b>Costo subtotal</b>	28200	21379	480	50059	100%	2.0
<b>Proporción</b>	56	43	1			

Ingresos totales	150000
Costo total	50059
Utilidades totales	99941
Tasa de rendimiento	66.62733333

Rendimiento (kg)	25000
Precio en soles por kg	6

Fuente: Sierra y Selva Agroexportadora