

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Académico Profesional de Economía Agraria**

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LA  
AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA EN LA PROVINCIA  
DE TACNA**

TESIS

**Presentada por:  
Bach. ANGÉLICA JUDITH OCHOA GUTIÉRREZ**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA**

**TACNA – PERÚ**

**2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Académico Profesional de Economía Agraria**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LA  
AGROINDUSTRIA VITIVINÍCOLA EN LA  
PROVINCIA DE TACNA**

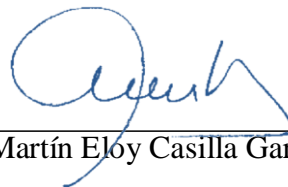
TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 04 DE OCTUBRE DEL 2013,  
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE:



Dr. Quiterio Valencia Mécola

SECRETARIO:



MSc. Martín Eloy Casilla García

VOCAL:



Ing. Hernán Toribio Hurtado Hurtado

ASESOR:



MSc. Alcido Escobar Maquera



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi hermano, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. Al Sr. José y la Sra. Rosa, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional desde que llegue a sus vidas. A mi familia, a quienes quiero mucho, A mis Amigos en general.

**Angélica Judith Ochoa Gutiérrez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A José Antonio Ignacio Mamani, que durante estos años de carrera ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi tesis.

A mi padre y madre, sé que están orgullosos de la persona en la cual me he convertido.

Finalmente agradezco a todas las personas que me ayudaron directa e indirectamente con sus valiosas aportaciones e hicieron posible este trabajo de Investigación y por la gran calidad humana que me han demostrado con su amistad.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

### **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

1.1.	Planteamiento del problema.....	5
1.2.	Formulación y sistematización del problema.....	6
1.3.	Delimitación de la investigación.....	7
1.4.	Justificación.....	8
1.5.	Limitaciones.....	8

### **CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPOTESIS**

2.1.	Objetivos.....	10
	2.1.1.Objetivo general.....	10
	2.1.2.Objetivos específicos.....	10
2.2.	Hipótesis.....	11
	2.2.1.Hipótesis General.....	11
	2.2.2.Hipótesis Específicas.....	11
2.3.	Variables.....	12

2.3.1.Diagrama de Variables.....	12
2.3.2.Indicadores de Variables.....	13
2.3.3.Operacionalización de Variables.....	14

### **CAPITULO III: MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL**

3.1.	Conceptos generales y definiciones.....	15
	3.1.1.La Eficiencia.....	15
	3.1.2.Algunas definiciones de productividad.....	21
	3.1.3.Relaciones Físicas.....	27
	3.1.4.Capital.....	32
	3.1.5.El trabajo.....	33
	3.1.6.Tecnología y la productividad.....	34
	3.1.7.Los costos y la productividad de los factores.....	36
	3.1.8.Costos fijo y variables.....	37
3.2.	Enfoques teóricos-técnico.....	38
3.3.	Marco Referencial.....	44

### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1.	Tipo de investigación.....	53
4.2.	Población y muestra.....	54
4.3.	Tecnicas aplicadas en la recolección de la información.....	54

4.4.	Instrumentos de medición .....	56
4.5.	Métodos estadísticos utilizados .....	57

## **CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

5.1.	Resultados y discusión .....	58
------	------------------------------	----

<b>CONCLUSIONES</b> .....	127
---------------------------	-----

<b>RECOMENDACIONES</b> .....	129
------------------------------	-----

<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	131
---------------------------------------	-----

<b>RESUMEN</b> .....	134
----------------------	-----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Operacionalización de variables de la eficiencia técnica.....	14
Cuadro 2.	Distribución de la agroindustria vitivinícola según la cantidad de uva empleada para procesamiento (kg).....	60
Cuadro 3.	Procedencia de la uva.....	62
Cuadro 4.	Variedad de uva que procesa la agroindustria del vino (kg)..... .....	63
Cuadro 5.	Uso de Maquinaria, condición de uso .....	64
Cuadro 6.	Tipo de equipos usados en el procesamiento de vino.....	66
Cuadro 7.	Contenedores para la recepción de la Materia Prima.....	67
Cuadro 8.	Recipientes para la Fermentación del Vino.....	68
Cuadro 9.	Tipo, capacidad, cantidad y antigüedad de recipiente para fermentación del vino.....	70
Cuadro 10.	Distribución de la cantidad de recipientes de fermentación empleados.....	71
Cuadro 11.	Tipo, capacidad, cantidad y antigüedad de recipiente para almacenamiento del vino.....	73
Cuadro 12.	Distribución: Tipo de Recipientes para el Almacenamiento de vino.....	74

Cuadro 13. Distribución: Cantidad de recipientes empleados para almacenamiento del vino.....	75
Cuadro 14. Consumo de energía eléctrica, agua, y área de planta.....	76
Cuadro 15. Empleo de energía eléctrica y agua.....	77
Cuadro 16. Origen del capital de financiamiento.....	78
Cuadro 17. Tipos de envases utilizados en la comercialización.....	80
Cuadro 18. Grado de Instrucción.....	81
Cuadro 19. Experiencia en la actividad (años).....	82
Cuadro 20. Número de personas que labora en la empresa.....	83
Cuadro 21. Distribución: Número de jornales empleados por campaña.....	85
Cuadro 22. Distribución agroindustria: Volumen de producción de vino (Litros).....	87
Cuadro 23. Ratios de conversión insumo/producto.....	89
Cuadro 24. Cantidades del componente (insumos) capital, calculados con precios relativos, empleados por la agroindustria del vino.....	93
Cuadro 25. Productividad del capital.....	95
Cuadro 26. Distribución de la agroindustria del vino, según productividad del capital.....	96

Cuadro 27. Cantidades de insumo trabajo calculados con precios relativos empleados por la agroindustria del vino.....	97
Cuadro 28. Productividad del trabajo.....	98
Cuadro 29. Distribución de la agroindustria del vino, según productividad del trabajo.....	99
Cuadro 30. Eficiencia técnica de la agroindustria.....	101
Cuadro 31. Distribución de la agroindustria del vino, según la eficiencia técnica.....	102
Cuadro 32. Exceso de insumo, ineficiencia y grado de eficiencia de la agroindustria del vino.....	105
Cuadro 33. Distribución de la agroindustria del vino, según el grado de eficiencia.....	107
Cuadro 34. Tabla de contingencia: eficiencia técnica * productividad del capital.....	112
Cuadro 35. Pruebas de chi-cuadrado, eficiencia técnica * productividad del capital.....	113
Cuadro 36. Tabla de contingencia: eficiencia técnica * productividad del trabajo.....	114
Cuadro 37. Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica * productividad del trabajo.....	115

Cuadro 38. Tabla de contingencia: eficiencia técnica * Años de experiencia.....	117
Cuadro 39. Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica * Años de experiencia.....	117
Cuadro 40. Tabla de contingencia: Eficiencia técnica * Grado de instrucción.....	119
Cuadro 41. Pruebas de chi-cuadrado: Eficiencia técnica * grado de instrucción.....	119
Cuadro 42. Tabla de contingencia: eficiencia técnica * tipo de financiamiento.....	121
Cuadro 43. Pruebas de chi-cuadrado: Eficiencia técnica * tipo de financiamiento.....	121
Cuadro 44. Tabla de contingencia: eficiencia técnica * recibe capacitación .....	123
Cuadro 45. Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica * recibe capacitación.....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de Variables.....	12
Figura 2.	Materia Prima empleada (uva en kg).....	61
Figura 3.	Uso de Maquinaria.....	65
Figura 4.	Número de personas que labora en la empresa.....	84
Figura 5.	Distribución: Número de jornales por campaña.....	86
Figura 6.	Distribución agroindustria: Volumen de producción de vino (Litros).....	88
Figura 7.	Distribución agroindustria: Ratio insumo/producto.....	90
Figura 8.	Distribución de la agroindustria del vino, según la eficiencia técnica.....	103

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Estadísticas descriptivos .....	135
Anexo 2.	Componentes del capital y precios relativos.....	136
Anexo 3.	Fotos realizadas durante la entrevista.....	145
Anexo 4.	Relación de Agroindustrias Vitivinícolas en la Provincia de Tacna.....	149
Anexo 5.	Modelo de las Encuestas realizadas .....	151

## RESUMEN

El presente estudio parte del desconocimiento de las características y de su relación con las productividades del capital y trabajo de la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna. Entonces, la proposición fue: la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, muestra diferentes grados de eficiencia técnica, y están relacionados a la productividad de sus factores y para determinar las relaciones de dependencia se usó la prueba chi cuadrada de Pearson.

Los resultados encontrados indican que, el menor porcentaje (23,5%) de la agroindustria del vino, presentan los más bajos grados de eficiencia técnica, en cambio, el mayor porcentaje (35,3%) exhiben los más altos grados de eficiencia técnica. Al efectuarse las pruebas estadísticas de chi cuadrado, se ha establecido que sólo existe relación estadística entre la productividad del capital con la eficiencia técnica, con un nivel de confianza del 95%.

Palabras Claves: Eficiencia Técnica, Productividad del Capital y Trabajo.

## **ABSTRACT**

This study of the ignorance of the characteristics and their relation to capital and labor productivities in agribusiness wine in the province of Tacna. So, the proposition was: agribusiness wine in the province of Tacna, showing different degrees of technical efficiency, and are related to the productivity of factors and to determine the dependency relationships Pearson chi square test was used.

The results indicate that the lowest percentage (23.5%) of agribusiness wine, have the lowest levels of technical efficiency, however, the highest percentage (35.3%) exhibited the highest levels of technical efficiency . Upon testing chi square statistics has been established that there is a statistical relationship between the productivity of capital with technical efficiency, with a confidence level of 95%.

Keywords: Technical Efficiency, Capital and Labour Productivity.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente estudio, cuyo título es: “Análisis de la Eficiencia Técnica de la Agroindustria Vitivinícola en la Provincia de Tacna”, fue realizado con el objetivo de: conocer el grado de eficiencia técnica de la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna y sus relaciones con los factores empleados, cuya importancia radica en el propósito de indagar sobre aspectos técnico- económico y encontrar resultados que sirvan a todos los agentes económicos que se dedican a la transformación de la uva, brindando un aporte al conocimiento de dicha actividad de manera que pueda servir de referente.

El tema de la eficiencia es un aspecto muy abordado por los estudiosos en economía, por sus implicancias en los costos y beneficios. En este sentido, la Eficiencia técnica; refleja la habilidad de las agroindustrias de obtener el máximo nivel de producción, dados ciertos niveles en el uso de los insumos o factores. El trabajo como factor, es la actividad humana, tanto física como intelectual. En cambio, el capital, son todos aquellos bienes que nos sirven para producir otros bienes.

En base a lo anterior, se enunció una primera hipótesis de trabajo, en el sentido que, la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, presenta en más del 50%, altos grados de eficiencia técnica; y una segunda hipótesis de trabajo que dice que, los altos grados de eficiencia técnica de la agroindustria del vino, están asociados a la productividad del capital.

El tipo de investigación fue de carácter: prospectivo–transversal-descriptiva-observacional. La población considerada fueron las agroindustrias vitivinícolas, de las cuales se tomaron 17 empresas de la Provincia de Tacna, a los cuales se les aplicó una encuesta estructurada a inicios del año 2013. Los datos generados se procesaron con la ayuda del software SPSS versión 21 y Excel, para la estadística descriptiva, como para la inferencial usando la prueba de chi cuadrado de Pearson.

Finalmente, se señala que este trabajo consta de 5 capítulos: en el primero se plantea y define el problema, en el segundo capítulo define los objetivos y la hipótesis del problema en el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico y conceptual, en el cuarto capítulo se menciona la metodología utilizada, y en el quinto capítulo se presentan y discuten los resultados, para luego consignar las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

La agroindustria vitivinícola es una de las actividades de importancia económica y social del Departamento de Tacna, debido a su articulación con la agricultura. Los problemas más importantes que debe afrontar el sector agroindustrial, dedicado a la elaboración de vinos, está en relación a la falta de aprovechamiento del mismo sector. Las agroindustrias dedicadas a la elaboración del vino, han alcanzado la madurez sin adaptarse a las nuevas necesidades productivas, como la caída de los precios debido a la competencia de empresas.

Por otro lado, las empresas agroindustriales de vinos no cuentan con instalaciones adecuadas, por lo que les es difícil acceder a la habilitación sanitaria, para lo cual deben hacer

diferentes cambios e inversión. Adicionalmente, se conoce según Dirección Regional de Producción de Tacna (DIREPRO), que en la provincia de Tacna, al año 2009, existían 27 Empresas dedicadas a la elaboración del Vino y al año 2012 han disminuido a 23 empresas.

En la agroindustria del vino, es poco conocido la eficiencia de los insumos que intervienen en el procesamiento como es el trabajo y el capital, que desde luego toma aun mayor relevancia económica, por sus implicancias en los costos de producción, y que quizás, por estas razones, hayan disminuido la cantidad de agroindustrias tal como se indicó en el párrafo anterior o lo que reporta al menos los registros de la DIREPRO Tacna.

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Interrogante general**

¿Cómo es la eficiencia técnica de la agroindustria vitivinícola en la provincia de Tacna?

### **1.2.2. Interrogantes específicos**

- ¿Cuáles son las características de los INPUTs (insumos) capital y trabajo, empleados por la agroindustria en la provincia de Tacna?
- ¿Cuáles son las características de los OUTPUTs (producto: litros de vino), obtenidos por la agroindustria del vino, como producto de la transformación de la uva.
- ¿Cuál es el grado de eficiencia técnica de la agroindustria del vino a partir de las productividades del capital y trabajo.
- ¿Cuáles son las relaciones estadísticas entre la eficiencia técnica y la productividad del capital y trabajo, de la agroindustria del vino?

### **1.3. Delimitación de la investigación**

- Delimitación teórica: Análisis de la eficiencia técnica de la agroindustria vitivinícola en la provincia de Tacna.
- Delimitación Espacial: Unidad de análisis: Agroindustria vitivinícola de la provincia de Tacna

- Delimitación Temporal: La investigación se llevó a cabo durante los meses de enero 2013 a junio del año 2013, en el ámbito de la provincia de Tacna.

#### **1.4. Justificación**

El presente trabajo, tiene el propósito de indagar sobre el análisis de la eficiencia técnica de la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna; por lo cual es importancia técnica y económica para todos los agentes económicos que se dedican a la transformación de la uva, así como también, brinda un aporte al conocimiento de la agroindustria que pueda servir de referente a todos los estudiosos de esta rama, así como a las instituciones tanto públicas como privadas formular estrategias y/o políticas de su desarrollo.

#### **1.5. Limitaciones**

La investigación se encontró limitada en su desarrollo:

- A nivel Espacial: dificultad para acceder a la información por la disponibilidad de tiempo de los productores, escasa información actualizada en las páginas web referente al tema de investigación.
- A nivel económico: para el desarrollo de la investigación solamente se dispuso de los recursos financieros propios lo que determinó ajustarse al presupuesto inicialmente propuesto.

La presente investigación se vio enfrentada a limitaciones: hubo dificultad para acceder a la información por la disponibilidad de tiempo de los productores, escasa información actualizada en las páginas web referente al tema de investigación

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

#### **2.1. Objetivos**

##### **2.1.1. Objetivo general**

Conocer el grado de eficiencia técnica de la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna, y sus relaciones con los factores empleados.

##### **2.1.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar los INPUTs (insumos) capital y trabajo, empleados por la agroindustria en la provincia de Tacna.
- Caracterizar los OUTPUTs (producto: litros de vino), obtenidos por la agroindustria del vino, como producto de la transformación de la uva.

- Determinar el grado de eficiencia técnica de la agroindustria del vino a partir de las productividades del capital y trabajo.
- Establecer las relaciones estadísticas entre la eficiencia técnica y la productividad del capital y trabajo, de la agroindustria del vino.

## **2.2. Hipótesis generales y específicas**

### **2.2.1. Hipótesis General**

La agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, muestra diferentes grados de eficiencia técnica, y están relacionados a la productividad de sus factores empleados.

### **2.2.2. Hipótesis Específicos**

- La agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, presenta en más del 50% altos grados de eficiencia técnica.
- Los altos grados de eficiencia técnica de la agroindustria del vino, están asociados a la productividad del capital.

## 2.3. Variables

### 2.3.1. Diagrama de Variables

$Y =$  Eficiencia Técnica

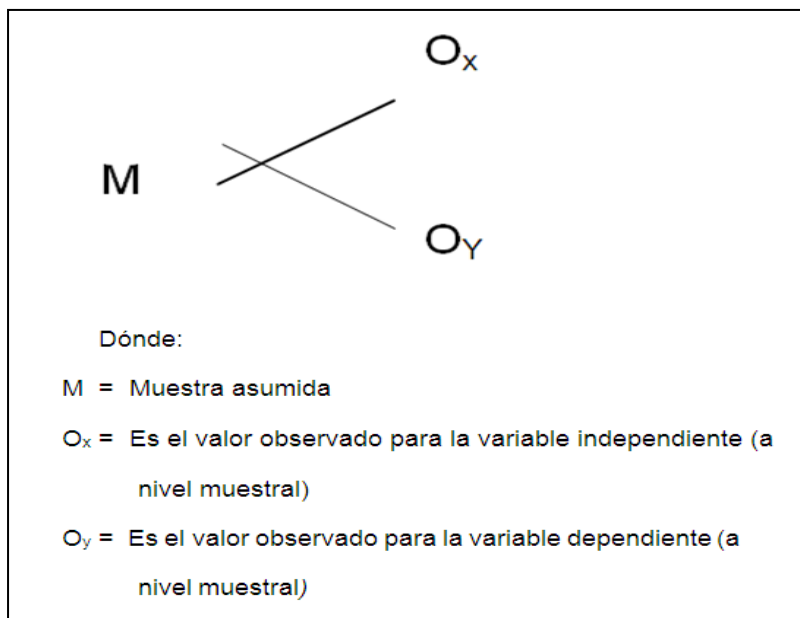
$X_1 =$  Capital

$X_2 =$  Trabajo

Planteamos entonces:

$$Y = f(X)$$

Esto gráficamente puede ser expresado del modo siguiente:



**Figura 1.** Diagrama de variables

Fuente: Introducción a la economía, 2000

### 2.3.2. Indicadores de las variables

La actividad económica está relacionada de forma directa a diferentes variables, cuya identificación permite explicar en el tiempo los fenómenos económicos.

Para ello se consideramos:

Variable dependiente (Y): Eficiencia Técnica

Variables independientes (X): Capital - Trabajo

#### **X<sub>1</sub>: Capital**

Indicador:

Número de unidades de capital empleados en la campaña para producir una cantidad de vino en litros.

#### **X<sub>2</sub>: Trabajo**

Indicador:

Número de unidades de trabajo empleados en la campaña para producir una cantidad de vino en litros.

### 2.3.3. Operacionalización de variables

La orientación del presente estudio se basa en la guía conocida como operacionalización de variables, que se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1.** Operacionalización de variables de la eficiencia técnica

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Variable dependiente:		
Eficiencia técnica	Eficiencia Técnica	Grado de eficiencia técnica
Variables independiente		
Capital	Productividad del capital	Número de unidades de capital empleados en la campaña para producir una cantidad de vino en litros.
Trabajo	Productividad del trabajo	Número de unidades de trabajo empleados en la campaña para producir una cantidad de vino en litros.

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO III:**

### **MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

#### **3.1. Conceptos generales y definiciones**

##### **3.1.1. La Eficiencia**

El tema de la eficiencia es un aspecto muy abordado por los estudiosos en economía, por sus implicancias en los costos y beneficios. En este sentido, según Banker, et al. (1984), un proceso de producción es técnicamente eficiente si, dada una combinación particular de factores productivos, es capaz de obtener el máximo nivel de resultados soportando el mínimo coste (en términos de consumo de recursos). De esta forma, la presencia de ineficiencia técnica puede deberse al exceso en el uso de algunos Inputs (Ineficiencia técnica pura) o la selección de un tamaño de planta sub óptima (Ineficiencia técnica de escala).

Por otra parte, un proceso de producción es originalmente eficiente, si utiliza una combinación de Inputs óptima (proporciones de recursos adecuados) considerando sus precios relativos. Ambos conceptos están relacionados entre sí. Entonces de acuerdo a estos conceptos sobre eficiencia, (Berrios, 2004) ésta se puede obtener mediante la siguiente relación:

$$Ef. Econ. = ETG \times EA$$

Dónde:

ETG : Eficiencia Técnica Global

EA : Eficiencia Asignativa

Y asimismo la Eficiencia Técnica Global puede calcularse según la siguiente ecuación:

$$ETG = ETP \times EE$$

Dónde:

ETP : Eficiencia Técnica Pura

EE : Eficiencia de Escala

Asimismo, Berrios (2004), señala que existen dos métodos para medir la eficiencia:

- Métodos paramétricos, por intermedio del Análisis Estocástico de Frontera (SFA).
- Métodos No paramétricos por intermedio del Análisis Envolvente de Datos (DEA).

El primer método (Paramétrico), emplea técnicas econométricas (tendencia central) para estimar la frontera. Términos de error de un solo signo. Ruido + Ineficiencia desviación de la frontera.

El segundo método (No Paramétrico) emplea métodos de programación lineal (puntos extremos) para calcular la frontera. Desviaciones de la frontera sólo por ineficiencia (no ruido).

En realidad la medición de la eficiencia es el resultado de La siguiente relación:

$$Eficiencia = OUTPUT/INPUT$$

Pero resulta que, en la realidad, ocurre que en un proceso de producción concurren varios inputs y outputs, entonces, la eficiencia se obtiene con la siguiente relación:

$$Eficiencia = \frac{\sum PONDERADO OUTPUT}{\sum PONDERADO INPUT}$$

Ahora para comparar la mayor o menor eficiencia puede relacionarse de la siguiente manera:

*Eficiencia Unidad 1 < Eficiencia Unidad 2*

$$\frac{\sum \text{PONDERADO OUTPUT}}{\sum \text{PONDERADO INPUT}} < \frac{\sum \text{PONDERADO DE OUTPUT}}{\sum \text{PONDERADO DE INPUT}}$$

El Análisis Envolvente de Datos, o Data Envelopment Analysis (DEA); es una técnica poderosa No Paramétrica de optimización mediante “Función de Frontera”, que utiliza la programación lineal para la construcción de una superficie envolvente (Frontera Eficiente).

Sin embargo, Schuschny (2007), plantea que una alternativa no Paramétrica, para calcular la productividad total de los factores y que se basa en el uso de la programación lineal, es lo que ofrece el método de envolvimiento de datos (DEA), basado en el trabajo seminal de Farrell (1957) e introducido formalmente por Charnes, Cooper y Rhodes (1978).

Antes de entrar en detalles sobre la metodología propiamente dicha, conviene repasar las nociones de eficiencia productiva y el cálculo de los índices de eficiencia técnica, tal como los plantea Farrell (1957). La propuesta de Farrell es visualizar a la eficiencia desde una perspectiva real no ideal, donde cada unidad de producción sea evaluada en relación con otras tomadas de un grupo representativo y comparable. Así, las medidas de eficiencia sería relativas y no absolutas, donde el valor alcanzado por determinada unidad productiva, corresponda a una expresión de la desviación observada, respecto a aquellas consideradas como más eficientes dada la información disponible.

En este sentido, la metodología que propone Farrell es una técnica basada en el concepto de “benchmark” o referenciación. Sea un conjunto más o menos extenso de unidades productivas comparables entre sí, por la particularidad de que emplean el mismo tipo de insumos o factores para producir una canasta de productos similar o equivalente. Para alcanzar un mayor nivel de generalidad, las denominamos como “unidades de toma de decisiones” (DMU:1 “decisión making units”). Entonces, es posible definir tres medidas de eficiencia:

- Eficiencia Técnica: refleja la habilidad de la DMU de obtener el máximo nivel de producción, dados ciertos niveles en el uso de los insumos o factores.
- Eficiencias de asignación: refleja la habilidad de la DMU de usar los insumos o factores en proporciones óptimas (dados sus precios).
- Eficiencias de escala: se manifiestan según la naturaleza de los rendimientos a escala con que opera la DMU.

Supongamos que se conoce la frontera productiva eficiente. Entonces, sería posible calcular índices que cuantifiquen estos tres tipos de eficiencias. En primer lugar, estudiemos las medidas de eficiencia, a partir de una orientación basada en el uso de los insumos; es decir, basándonos en la premisa de analizar en cuánto se puede reducir el uso de insumos aquí proporcionalmente sin alterar las cantidades producidas.

Para poder hacer una representación diagramática, consideremos el caso en que se produce un sólo producto con dos insumos o factores pueden representarse en la isocuanta unitaria. La curva cuantifica las combinaciones de insumos necesarios para

producir una unidad de producto, en condiciones de máxima eficiencia. Por ello, cualquier DMU que utilice combinaciones de insumos que se encuentren por encima de la curva, por ejemplo el punto  $P$ , tendrían que ser consideradas como menos eficientes. Por otro lado, el punto  $Q$  correspondería a una DMU eficiente, puesto que, comparada con  $P$ , se reduce la utilización de ambos insumos, en forma equi-proporcional y produce la misma cantidad. Entonces, si medimos la distancia entre  $P$  y  $Q$ , tendríamos una medida de en cuánto se puede reducir el uso de insumos, sin alterar la producción y calcular el índice de eficiencia técnica.

### **3.1.2. Algunas definiciones de productividad**

La producción es el acto de transformar insumos en productos. El objetivo de todo proceso productivo es la creación de valor a través de tal proceso de transformación. En estricto rigor, todas las decisiones tomadas sobre la base de criterios económicos, recaen en determinar las combinaciones de canastas de insumos que se utilizarán para producir distintas combinaciones de productos finales. Dicha decisión, se debería tomar a partir de algún criterio (o

función objetivo) que defina el nivel de desempeño de las distintas opciones posibles (Porter, 1990).

La representación tradicional (Porter, 1990), para medir la productividad, consiste en calcular la relación entre la creación de valor agregado (la producción propiamente dicha:  $Y$ ) y el valor de los factores productivos  $X_i$ , involucrados en el proceso de creación de ese valor. Es así que se pueden definir medidas de productividad parciales (PP):

$$PP_i = Y / X_i \quad \text{para todo factor o insumo}$$

De productividades totales (PT):

$$PT = Y / \sum_{i=1}^n \alpha_i X_i$$

Donde  $\alpha_i$  es alguna forma de ponderador (por ejemplo: los precios relativos al producto), Si nos restringimos a los factores primarios de producción, que considera la teoría económica tradicional (capital, y trabajo, por ejemplo), tenemos:

$$TFP = Y / \alpha K + \beta L \quad \text{la productividad total de los factores}$$

La representación estándar que ofrece la teoría económica neoclásica, para medir la productividad, consiste en formular este tipo de relación a través de la función de producción, la cual indica el valor agregado o producto máximo que puede obtenerse, a partir de un conjunto de insumos que se utilizan tan eficientemente como sea posible. Un factor objetivo y limitante, en la forma que adquiere la función de producción, es la tecnología imperante en el momento al que corresponden los datos con los que se realiza la estimación.

De esta forma, la manera de medir la eficiencia de una unidad de producción, sería comparar el valor agregado generado por ella con el valor agregado que define la función de producción a idénticos niveles de utilización de los insumos o factores. En tal sentido, la función de producción cumple el rol del ideal teórico, con el cual comparar el desempeño de las unidades. Una aproximación tradicional para realizar este tipo de cálculo, de naturaleza econométrica, es el método de frontera de producción estocástica.

En este caso, es necesario suponer una determinada forma funcional explícita (y usualmente parametrizada) para la función de producción, (Schuschny, 2007).

Según Porter (1990), la productividad, es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo. El principal objetivo económico de una nación consiste en crear, para sus ciudadanos, un nivel de vida elevado y en ascenso. La capacidad para lograrlo no depende de la “competitividad”, concepto amorfo, sino de la productividad con que se aprovechan los recursos de una nación.

La productividad es el valor del rendimiento de una unidad de mano de obra o de capital. Depende, a la vez, de la calidad y de las características de los productos (los cuales determinan los precios que se pueden asignar) y de la eficiencia con que se manufacturan. La productividad es, a la larga, el determinante primordial del nivel de vida de un país y del ingreso nacional por habitante. La productividad de los recursos humanos, determinan los salarios y la productividad proveniente del capital, determinan los beneficios que obtiene para los propietarios, (Porter, 1990).

Explicar la “competitividad”, a nivel nacional, es responder a una pregunta mal planteada. En vez de eso, debemos comprender los determinantes de la productividad y la tasa de crecimiento de la productividad. Para encontrar respuestas, debemos concentrar la

atención no en el conjunto de la economía, sino en industrias y sectores industriales específicos (Porter, 1990).

La productividad consiste en aumentar la calidad de los productos, mejorar la tecnología, la eficiencia en la producción, competir con éxito en segmentos de mercado cada vez más sofisticados e, incluso, competir en industrias totalmente nuevas y eficientes, todo lo cual, se expresa finalmente, en el valor del producto generado por unidad de trabajo o capital. (Porter, 1990).

Entonces, está fuera de duda la importancia del concepto de productividad, concebida finalmente como la tasa de producción como es la proporción de servicios de egreso a insumo. Para ello, necesitamos establecer las relaciones causa-efecto entre los recursos y sus productos. Esto se logra, de modo más claro, agrupando recursos con base a similitudes entre sus características especiales: Capital, Trabajo (Cramer y Jensen, 1990); por lo tanto, diferentes cantidades y combinaciones de estos recursos producirán diferentes cantidades de un producto.

Es importante también indicar que la productividad deriva de producción, y producción es un proceso por medio del cual los recursos se transforman en productos o servicios que son utilizados por los consumidores (Cramer y Jensen, 1990).

Los economistas han definido a los recursos, como los factores para producir un producto que puede satisfacer las preferencias o necesidades humanas. Ya que la cantidad y variedad de recursos y la complejidad de las interrelaciones, entre ellos, desafía a la comprensión mental, nos vemos forzados a clasificar los recursos y sus interrelaciones dentro de sus grupos genéricos.

En el ejemplo simplificado antes mencionado, sobre como un recurso se transforma en un bien o servicio consumible, cada etapa de producción utiliza una mezcla de recursos.

Para cada etapa, a lo largo del camino, se toman decisiones sobre qué recursos utilizar, las cantidades de los mismos y cuánto producir del producto. En este punto, somos incapaces de determinar con cuánto ha contribuido cada recurso al producto y al costo de obtenerlo. Necesitamos establecer las relaciones causa-

efecto entre los recursos y sus productos. Esto se logra, de modo más claro, agrupando los recursos con base en las similitudes entre sus características especiales.

### **3.1.3. Relaciones Físicas**

Según Cramer y Jensen, (1990), para presentar las relaciones entre los recursos y los productos de la forma más explícita y clara posible, pongamos un poco más de cuidado por el momento. Podemos identificar categorías básicas de recursos: capital, trabajo (este agrupamiento concuerda con el punto de vista de los rendimientos de los recursos administrados por la empresa, la ganancia del capital su “interés”), cada una de las cuales se debe emplear en cierta combinación con las otras tres, antes de fabricar o elaborar un producto.

El trabajo reservaremos para el acto físico de realizar una tarea; en el grupo restante, capital, asignaremos cualquier cosa hecho por el hombre, que se pueda utilizar como ayuda para aumentar la producción.

El capital incluye cosas físicas, tales como edificios, maquinarias, equipos y herramientas, semillas, línea genética, agostaderos, recursos mejorados físicamente (por ejemplo limpieza secado y nivelado del terreno), que se vuelven más productivos como resultados de la mejora y cualquier acción, por la que cualquier consumo actual se pospone para hacer los recursos más productivos en el futuro. (No todos los economistas están de acuerdo con tal especificación rígida de tipos de recursos como la presentada), Algunos aceptan tres clasificaciones: tierra, capital y trabajo. Entre más profundicemos al tratar de definir los atributos especiales de las categorías individuales de los recursos, más conscientes debemos estar sobre cómo unas características se sobreponen a otras.

Por ejemplo, ¿cómo podemos separar el regalo original e indestructible de la naturaleza –la tierra-, de las mejoras –capital- que le han hecho a ese recurso, con el tiempo, los diversos usuarios que ha tenido? La distinción entre tierra y capital, en ese recurso es menos útil, para algunos propósitos por el hecho de que la contribución relativa del capital se ha incrementado con el tiempo. En forma similar, la distinción entre el trabajo y la

capacidad empresarial aparece como un poco artificial, aun insultando al trabajo uno de los recursos más importantes de la economía. Incluso, en el simple acto de cavar un hoyo, el trabajo es en realidad una combinación de estos dos recursos al realizar el trabajo físico, mientras se piensa en dónde colocar la pala la próxima vez y qué tanto presionar, etc. (Cramer y Jensen, 1990).

Aquí no se intenta ninguna inferencia especial, sólo deseamos separar en una forma tan clara como sea posible las funciones básicas de cada tipo de recurso, de tal forma que la identificación posterior de las relaciones entre los recursos resulte más inteligible (ya que el universo es infinitamente complejo, y la mente es finita, no hay forma de estudiar y entender el mundo real, a no ser mediante la clasificación de cosas y objetos en grupos exhibiendo sus similitudes). Esta es una abstracción de la realidad que es fundamental para toda ciencia, no sólo para la economía. Al abstraer, reducimos los problemas del mundo real a proporciones manejables, haciendo posible predicciones sensatas, la meta básica de toda ciencia.

La observación común, nos indica que diferentes cantidades y combinaciones de estos cuatro recursos producirán diferentes cantidades de un producto. A pesar de su versatilidad, algunos recursos son totalmente incapaces de producir ciertas cosas: dada su tecnología presente, no encontramos que se pueda producir algodón en los casquetes polares (tierra) ni tampoco esperamos que una mezcladora de cemento (capital) sea muy útil para pulir lentes de aumento. Sin embargo, dentro de ciertos límites, la mayoría de los recursos se pueden emplear para producir una variedad de productos y, además, muchos factores se pueden sustituir por otros en el proceso productivo (Cramer y Jensen, 1990).

Estas características o relaciones, entre factores y sus productos y entre los recursos en sí, se pueden verificar con facilidad. El hecho de que los recursos son productivos, se puede demostrar cambiando las cantidades de los recursos utilizando y observando que la cantidad producida también cambia. Además, siempre que la cantidad de un recurso se reduce y el aumento en la cantidad de otro evita una disminución en la producción, significa que estos dos recursos son sustitutos uno del otro. Estas

características son básicas para la teoría de la producción y las decisiones económicas que se requiere como consecuencia (Conceptos básicos de la microeconomía, 2007).

Lo que señala esto, es que la producción resulta de utilizar un conjunto particular de recursos en cierta forma “funcional”. A esto lo conocemos como función de producción. (Parecido a las curvas de demanda y oferta, la función de producción También es una “tabla”- muestra qué cantidad de producto se obtendrá con un conjunto específico de recursos en un periodo y estado tecnológico).

Podemos representar esta relación simbólicamente como:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

En donde, Y significa la cantidad física del producto o producción, el símbolo f ( ) significa “resulta de”, “depende de” o es “función de”, y las X identifican los diferentes recursos (insumos) utilizados para producir Y, en donde Xn se refiere al último insumo utilizado en la función de producción.

Conforme aumentamos el uso de recursos  $X_1, \dots, X_n$  encontramos dos elecciones generales en sus proporciones, llevando a dos resultados diferentes. Sea que los aumentamos en la misma proporción (si no hacemos esto, ni siquiera podríamos cumplir con los supuestos implícitos en la gráfica) y experimentemos una respuesta en la producción o que cambiemos la proporción de los recursos y tengamos una respuesta completamente diferente.

#### **3.1.4. Capital**

El capital de la economía agraria (capital de ejercicio) está constituido, en primer lugar, por los stocks que integran el capital agrario. Se dividen en stocks vivos (ganados en sus diversos tipos) y stocks inmóviles (maquinaria, instrumental, forrajes, semillas, etc.). En segundo lugar existe el capital de anticipación, constituido por los medios financieros que la agricultura ha de tener a su disposición para sostener los gastos de producción de la cosecha.

La consistencia del capital, varía durante el transcurso del año según los acontecimientos productivos; con fines económicos y

contables se considera su consistencia al comienzo del ciclo productivo que está constituido, generalmente, por el año agrícola (Ballesteros, 1977).

### **3.1.5. El trabajo**

Se divide en manual y directivo. El trabajo manual, está ligado en diversas formas a la empresa agraria, siendo la distinción fundamental la que existe entre el interesado en la producción y el simple asalariado. La empresa agraria se puede clasificar, ante todo, por su amplitud en grande, media y pequeña. Se trata evidentemente de amplitud económica y no física.

La coordinación de los tres factores clásicos de producción (tierra, capital, trabajo), según las distintas proporciones de conveniencia económica, puede llevar al predominio de uno o dos de los factores sobre los otros; ello constituye otro criterio de distinción de la empresa agrícola. Cuando el dominante es el factor tierra y se da una escasa utilización unitaria de capital y trabajo, la empresa agrícola es extensiva. Cuando prevalece el capital, la empresa es intensiva. Si es el trabajo el que predomina, es activa.

El empresario agrícola es el que coordina los factores de producción y el que soporta el riesgo inherente a ella, apropiándose el beneficio. En la práctica, el empresario reúne siempre, sin embargo, en sí mismo el carácter de proveedor de uno o todos los factores productivos. Esta es la causa de un ulterior criterio distintivo de la empresa agrícola; según que el empresario sea o no también trabajador, la empresa se define como laboral o capitalista (Bishop y Toussaint, 1997).

### **3.1.6. Tecnología y la productividad**

La tecnología es el conocimiento aplicado y como tal tiene importante repercusión en la producción, cualesquiera sea la actividad. Según Cramer y Jensen (1990) y en este entender, la tecnología utilizada por los industriales ha dado, como consecuencia, una tipología de acuerdo al criterio de sus niveles de producción.

En lo técnico económico

- Que no sólo acreciente los rendimientos, sino que también reduzca el nivel de riesgos.

- Que genere un ingreso neto adicional, es decir que se rentable.
- Que la innovación pueda ser aplicable a unidades pequeñas, es decir que sea neutral a su escala.
- Que tenga relevancia para el productor dentro de su sistema agrícola actual, es decir que se adecue a la matriz tecnológica vigente.

#### En lo ecológico

- Que sea ahorradora de los factores escasos con que cuenta la unidad productiva, para que pueda ser aplicable sin depredar el medio ambiente.

#### En lo social e institucional

- Que sea compatible con las preferencias, creencias locales o con las sanciones de la comunidad.
- Que implique una efectiva participación de los beneficiarios directos en la ejecución de las acciones acordadas, para introducir o implementar el cambio tecnológico.

En numerosas investigaciones se atribuye la baja productividad del agro, entre otras causas, a una falta de “modernización” de las

técnicas, al atraso o “incapacidad” de los agricultores para el cambio, a la inexistencia o ineficiencia de los servicios de asistencia técnica o de crédito, etc.

### **3.1.7. Los costos y la productividad de los factores**

Los costos son el resultado del monto cuantitativo y cualitativo de los insumos. La síntesis de este resultado se traduce en lo que se conoce como valor agregado. Esto dependerá de la productividad de los factores de producción. Conforme la productividad es mayor, los costos de producción tienden a ser menores y el valor agregado aumentar.

Un problema de importancia económica, se refiere al precio de los insumos. Es fácil precisar el monto de alguno de ellos que intervienen en el costo de producción como salarios, depreciaciones, etc. son insumos que no tienen determinado ningún precio. Si el analista del costo de producción desea precisar un costo real les deberá asignar un precio. El establecimiento de un precio de este tipo, es un arduo problema; el instrumental que permite obtenerlo es lo que se conoce como costo de oportunidad.

El costo de oportunidad se define, como el ingreso que se deja de percibir al retirar un insumo limitante de una alternativa para asignarlo a otra. Cuando se considera a una empresa (planta procesadora de vino), el costo de oportunidad para el empresario y que a la vez funge como gerente, es el ingreso que el gerente podría ganar en otro empleo. Cuando no hay otras alternativas para el gerente, el valor del trabajo fuera de la alternativa (gerencia vinificadora) es igual a cero. (Conceptos Básicos de microeconomía, 2007).

### **3.1.8. Costos fijo y variables**

Los costos fijos, son la suma de las erogaciones que la empresa realiza en forma constante y forzosa, independientemente de que se produzca o no; como ejemplo están las depreciaciones de los locales, equipos con motor y sin motor.

Se debe subrayar, que los costos fijos aparecen cuando se incurren en ellos, antes no. Pero una vez que ocurre tal situación, no tienen peso en las decisiones que se refiere a un incremento o decremento de la producción. También es importante hacer notar

que a largo plazo, todos los costos son variables. Cuando la producción se está llevando a cabo, se incurre en los costos variables; por lo tanto, se pueden definir como aquellos que aumentan o disminuyen a medida que la producción varía; como ejemplos están la luz y agua, vacunas, alimentos, etc. (Conceptos Básicos de microeconomía, 2007).

### **3.2. Enfoques teóricos – técnicos**

Primer enfoque

Husnayo (2011), en la tesis titulada: “Análisis económico de la elaboración del vino en Tacna”, realiza un estudio para el caso del vino artesanal y vino producido en condiciones de producción semi-industrial, en el Valle Viejo de Tacna, en el cual llega a las siguientes conclusiones:

Para el caso de los que elaboran vino de modo artesanal: Encontró que el mayor porcentaje (87,2%) de los procesadores artesanales utiliza entre 20 kg y 2 183 kg; y dos grupos en igual proporción (5,1 %) de procesadores usan de 2 183 a 4 346 kg; y

otro entre 4 346 a 6 509 kg, respectivamente; y sólo un menor grupo (2,6%) utiliza entre 10 835 kg y 13 000 kg de uva.

En lo que concierne al área de planta, para que realicen sus operaciones, un porcentaje del 48,7 % tienen áreas dedicadas para la actividad en el rango de 12 a 31 metros cuadrados, mientras que otro grupo 28,2 % tienen áreas entre 31 y 62 metros cuadrados, y sólo se han reportan áreas entre 155 y 200 metros existen el 5,1 %.

Por otro lado, indica que la distribución de la relación insumo/producto (Uva / Vino) experimentada por los procesadores artesanales, un primer grupo del 2,6 % muestra una relación menor de insumo producto que esta entre 1,15 y 1,66, valor que se ubica dentro de los valores de eficiencia técnica obtenida por los procesadores de vino en el país de Argentina que reporta 1,54 , luego un segundo grupo y que es el mayoritario 68,4% que obtiene esta relación entre 1,66 y 2,17 un tercer grupo del 13, 2 % que presenta entre 2,17 y 2,68; un cuarto grupo 10,5 % entre 2,68 y 3,19; y finalmente un quinto grupo 5,3 % entre 3,19 y 3,71 % de relación insumo/producto. Por otro, lado la autora determina cinco

categorías de eficiencia económica, para lo cual se asume que cuanto mayor es el valor del índice, mayor es la eficiencia: Muy Baja 23,1 % de los procesadores de vino artesanal muestran valores entre (-) 0,34 hasta 0,52; Baja 25,6 % presenta valores entre 0,52 y 1,38 %; Media 38,5 % entre 1,38 y 2,24 Alta 10,3 % entre 2,24 y 3,10; y finalmente Muy Alta 2,6 % presenta el mayor valor que fluctúa entre 3,10 y 3,98.

Para el caso de los que elaboran vino con tecnología semi industrial:

Encontró que el 87,5 % de la materia prima (uva) utilizada por los procesadores es entre 2000 kg y 101 600 kg; un 6,3% entre 101 600 kg y 201 200 kg; y otro 6,3 % entre 400 400 kg y 500 000 kg de uva. Cabe notar que no se han observado usos de los intervalos de 201 200 kg y 300 800 kg, tampoco entre 300 800 kg y 400 400 kg.

La mitad de los procesadores 50 %, se desenvuelven en un área entre 25 y 220 metros cuadrados; el 25 % en un área que va desde los 220 hasta los 415 metros cuadrados; otro grupo 18,8 % tiene la planta entre 805 y 1000 metros cuadrados, que en este

caso serían los más grandes, y finalmente otro grupo 6,3 % opera entre 415 y 610 metros cuadrados. No aparece en la distribución el rango de 610 a 805 metros cuadrados.

La eficiencia técnica demostrada muestra, un primer grupo 31,3 % obtiene 1 litro de vino usando como materia prima entre 1,67 y 1,74 otro segundo grupo 12,5 % entre 1,74 y 1,81 un tercer grupo entre 1,81 y 1,88 un cuarto grupo entre 1,88 y 1,95 y un quinto grupo entre 1,95 y 2 kilogramos de uva para obtener un litro de vino. La eficiencia económica encontrada, según la categoría fijada arbitrariamente en este estudio es: Muy baja 25 % con valores entre 0,94 y 1,53; Baja 44 % entre 1,53 y 2,12; Media 13 % con valores entre 2,12 y 2,71, Alta 12 % entre 2,71 y 3,30 y Muy Alta 6 % con valores de eficiencia económica entre 3,30 y 3,91.

Se pensaba que los elaboradores de vino, presentaban niveles de ineficiencia tanto técnica como económica, sin embargo el estudio demostró, que esta suposición sólo se corrobora en parte.

Segundo enfoque

El autor Paria G. (2011) en la tesis: “Análisis económico del orégano, en las comunidades de Cojmani Vilalaca (Distrito de Ilabaya, Provincia Jorge Basadre)”; a pesar de que no es un trabajo exactamente relacionado con la transformación del producto; sin embargo por analogía nos sirve para tener una idea de cómo es el comportamiento de los insumos capital y trabajo, en el caso de la producción del orégano; en donde arriba a las siguientes conclusiones sobre la influencia de los factores productivos en la producción de este cultivo:

- Primero; señala que los cálculos del grado de intensidad de la correlación entre la producción y los recursos productivos, se han encontrado una correlación de Pearson = 0,613 calificada como una “correlación alta” positiva, para el caso de la producción y el recurso tierra.
- Segundo; para los casos de los recursos productivos capital y trabajo, se han encontrado correlaciones muy altas positivas de 0,866 y 0,839 respectivamente.
- Tercero; en las demás variables estudiadas, sólo acusó una “correlación baja” negativa de 0,226, para el caso del precio con la producción. Asimismo, establece que: el capital tiene un grado

mayor de intensidad de correlación (0,866) con la producción, que el Trabajo (0,839), y la tierra (0,613).

Finalmente, concluye: de que no es cierto que hay mayor influencia del uso de la mano de obra en la producción, pero si se corrobora la hipótesis de trabajo en el sentido de que el 85,20% de los agricultores de Cojmani Vilalaca, si bien es cierto presentan ratios de beneficio /costo, mayor a cero, ( entre 0,05 y 1,19) se consideran como bajos niveles de rentabilidad; si tomamos en cuenta el tiempo que deben esperar para la producción y retorno de su inversión, para los cuales sería necesario diseñar políticas para aumentar su rentabilidad.

### Tercer enfoque

Otro estudio realizado por el autor Castro (2011), sobre Análisis económico del Olivo en Magollo; menciona en sus conclusiones las relaciones que presentan los factores de producción con el olivo, del siguiente modo: primero, los coeficientes de correlación de Pearson encontradas respecto a la relación entre las variables: producción – Trabajo;  $R = 0,827$ ; y  $R^2 = 0,68$ ; concluyéndose que la

influencia del factor trabajo en este estudio explica el 68% de los resultados. Segundo, para la correlación entre Producción – tierra; vemos que el coeficiente es de  $R = 0,696$ ,  $R^2 = 0,48$ , indicándonos que el 48% de la producción es explicada por el factor tierra; y finalmente podemos decir que el grado de correlación entre la combinación de los factores trabajo – tierra, acusa un coeficiente de Pearson  $R = 0,631$  y  $R^2 = 0,40$ ; que nos señala también una influencia del 40%.

### **3.3. Marco teórico referencial**

#### **3.3.1. Antecedentes generales sobre vino**

El vino se produjo por primera vez durante el neolítico, según los testimonios arqueológicos hallados en los montes Zagros, en la región que hoy ocupan Georgia, Armenia e Irán, gracias a la presencia *Vitisviniferasylvestris* y la aparición de la cerámica durante este periodo.

La evidencia más antigua de la producción y consumo de vino, es una vasija del año 5400 a. C., hallada en el poblado neolítico

de HajiiFiruz Tepe, en los montes Zagros. La vasija contiene un residuo rojizo, presumiblemente vino. Aunque recientemente se ha encontrado la bodega más antigua conocida, datada en año 6000 a. C., que sitúa en Armenia la producción más antigua de vino. Posteriormente, el consumo de vino se extendió hacia el occidente, llegando a Anatolia y Grecia; y hacia el sur, llegando hasta Egipto, ya célebre en Bahariya durante el Imperio Medio (siglo XX a. C.), La más antigua documentación griega sobre el cuidado de la vid, la cosecha y el prensado de las uvas, en la antigua Grecia, el vino se bebía mezclado con agua y se conservaba en pellejos de cabra.

Lo primero que cabe destacar es que el vino, a lo largo de la historia, ha estado muy bien considerado por la alta sociedad occidental, siendo testigo imprescindible en cualquier acontecimiento o banquete de importancia y alrededor de él se han firmado los grandes tratados y acontecimientos históricos de occidente.

Ya en Egipto, Grecia y Roma, se adoraba a Dioniso o Baco ( Dios de los viñedos) y la Biblia, se refiere al vino en diversos

pasajes, entre otros donde relata la última cena de Jesús, que ofreció una copa de vino a sus discípulos representando su sangre. Sabemos que en China, hace 4.000 años, ya conocían el proceso de fermentación de la uva, y que en Egipto, en el siglo XIV a. C., ya conocían la viticultura.

La viticultura debe su mayor desarrollo a la propagación del cristianismo, por ser el vino necesario para la celebración de la misa. Los monasterios, con sus propios métodos de elaboración y extracción, fueron los precursores de la viticultura y vinicultura, dejando huellas tan claras como los vinos priorato, proveniente de la palabra prior. (Internet, wikipedia, Historia del Vino, 2013).

### **3.3.2. Procesamiento del vino**

Según E. Husnayo, (2011), “Análisis Económico de la elaboración del vino en Tacna” realiza un análisis sobre los pasos que se deben seguir para elaborar un vino. Siendo estos los siguientes:

- a) Preparación de los recipientes: Se realiza una limpieza exhaustiva de los recipientes de vinificación, enjuagando al final con una solución de metabisulfito de potasio al 6%. Los materiales de los recipientes deben ser de madera de roble, cemento o acero inoxidable. Las paredes internas de las tinajas y depósitos de hormigón nuevos, deben ser tartarizadas con una solución de ácido tartárico al 20%, a fin de neutralizar la alcalinidad del cemento; pueden darse dos a tres manos, cada una después de secar la anterior; después de utilizados los recipientes deben ser lavados con agua y solución de metabisulfito.
- b) Recepción de la materia: Comprende el acopio de la materia, su transporte a la fábrica su recepción y su almacenamiento temporal. La etapa preliminar, comprende el acopio de la materia su transporte a la fábrica, su recepción y su almacenamiento temporal.
- c) Estrujado y despallado: *Estrujado*: Se realiza en máquinas estrujadoras de rodillos y máquinas estrujadoras centrífugas. Esta operación se realiza para liberar el máximo de mosto, por aplastamiento de los granos, evitando la ruptura de las semillas y del raspón. *Despallado*: esta operación consiste en la

separación de la pulpa de los demás componentes como el escobajo el hollejo y las pepitas. Esta operación es paralela a la anterior.

- d) Encubado: El mosto que se ha obtenido, mediante las operaciones anteriores, es recogido en cubas acondicionadas para dar inicio a la fermentación. 2/3 de la capacidad de la cuba.
- e) Acondicionamiento del mosto: Antes de proceder a fermentar el mosto, es necesario conocer con antelación el grado alcohólico aproximado del vino que va a resultar y también si la acidez del mismo es la conveniente, para una fermentación correcta y para la estabilización del vino elaborado. Determinación de la densidad del mosto, para la determinación aproximada del grado alcohólico del vino y su corrección.- La densidad del mosto puede ser determinada mediante un densímetro Baumé o mediante un mostímetro. Así se determina la cantidad de azúcar contenida en el mosto. La densidad del mosto es de 15° C, para ver el grado alcohólico.
- f) Corrección de la Acidez: La acidez ideal del mosto debe estar entre 3.5 y 4.5 gr/litro, de ácido sulfúrico. Para corregirse, en caso de deficiencia, se utiliza ácido tartárico o cítrico. La acidez en ácido tartárico debe ser de alrededor de 5 a 7 gr/litros.

- g) Sulfitado: En vinificación se adiciona al mosto un antiséptico, el sulfuroso. Producido por el metabisulfito que es un producto muy usado y aceptado en la industria vitivinícola. El sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) actúa enérgicamente sobre las bacterias. Las cantidades de  $\text{SO}_2$  que admite un mosto en fermentación, son proporcionales a la concentración de azúcares, la acidez o pH y la temperatura. La adición de sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) depende de los siguientes factores. Clase de vino a elaborar, Grado Baumé, pH, Estado sanitario de la vendimia, Temperatura ambiental, Procedimiento de vinificación.
- h) Fermentación: Alcohólica o tumultuosa: consiste en la descomposición de los azúcares, por acción de las levaduras, y su conversión en alcohol etílico y anhídrido carbónico. Comienza más o menos a las cinco horas de haberse depositado el mosto en las cubas y demora alrededor de 7 a 9 días. La fermentación debe ser controlada de la siguiente forma: Control de la temperatura.- es importante mantener en lo posible una temperatura de fermentación entre 20 y 30° C,. Además, la temperatura tiene una acción selectiva en el desarrollo de la levadura fermentativa o inhibidora de bacterias que pueden desarrollar cuando la temperatura pasa los 30° C.

- i) Bazuqueos y remontados: Durante el proceso fermentativo se debe efectuar la aireación moderada de los mostos, activándose la proliferación de levaduras. La aireación del mosto en fermentación, se realiza mediante el bazuqueo, removiendo la masa en fermentación con la ayuda de una bazuca y el remontado, que es el transvase del mosto inferior a la parte superior por medio de una bomba.
- j) Maceración: Se realiza paralelo a este proceso, la uva cede su color, aroma y tanino característicos del vino.
- k) Desencube: Consiste en la separación de la parte sólida de la líquida. El desencube se debe efectuar cuando la densidad del mosto llegue a estar entre 1005 y 1010 así se cuenta con refractómetro de 6° a 8° Brix.
- l) Prensado de los orujos: Trasegados el vino a los depósitos de acabado, los orujos precipitados al fondo de los recipientes de fermentación, se encuentran impregnados de vino, por lo que es necesario someterlos a la acción de un prensado: para esta operación reutilizan comúnmente prensas manuales con volante y tornillo sin fin o hidráulicas.
- m) Estabilizado: Esta operación se realiza para prevenir posible refermentación del azúcar residual, con la adición de una dosis

adecuada de sorbato de potasio (anti levadura) complementada con una pequeña dosis de metabisulfito de potasio (sulfuroso), este último, bactericida para prevenir posible ataque de bacterias acéticas.

- n) **Trasiego:** Consiste en separar el vino claro de las heces precipitadas en el fondo de los depósitos. Por sucesión en los trasiegos se eliminan de los vinos, las materias que van insolubilizándose y que se depositan en forma de sedimento. Realizar esto 2 a 4 veces cada 15 a 20 días.
- o) **Clarificación:** Consiste en añadir al vino turbio una sustancia capaz de ejercer una acción coagulante y floculante, que al precipitar arrastre consigo, las partículas en suspensión, al fondo del recipiente. Como sustancias clarificantes se pueden emplear: albúmina de huevo, gelatina, etc.
- p) **Filtración:** Consiste en el paso de un vino turbio a través de un medio poroso donde se retienen las materias en suspensión que enturbian el vino. Se utilizan filtros prensa y filtros.
- q) **Pasteurización o sulfitado:** Se siguen normalmente cualquiera de los dos procedimientos que se describen a continuación: *Pasteuración*, La temperatura de pasteuración de un vino es inversamente proporcional a su graduación alcohólica y

directamente proporcional a su pH, la temperatura de pasteuración no debe pasar los 75° C durante 2 minutos, seguidos de un enfriamiento rápido. *Sulfitado*, La dosificación de sulfuroso en los vinos acabados dulces y semi secos, se calcula aplicando la regla de peynaud, en 50% más de la dosis de SO<sub>2</sub> prevista. La dosis de conservación en vinos tintos secos de 0 a 20 mg de SO<sub>2</sub> por litro, en vinos tintos corrientes es de 20 a 30 mg/litros, en vinos blancos secos de 30 a 40 mg/litro y en vinos blancos suaves de 80 a 100 mg/litro de vino, las dosis de consumo o embotellado son ligeramente menores.

- r) Embotellado: Las botellas deben estar perfectamente limpias y secas. Se deben evitar, en lo posible, la aireación e incorporación de oxígeno al vino durante esta operación.
- s) Control de calidad: Se procede a realizarlo visualmente procediendo a revisar cada una de las botellas envasadas, cuidando que se encuentren bien selladas, bien etiquetadas y que el líquido no contenga cuerpos extraños.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Tipo de investigación**

El presente estudio, según el criterio de la obtención de dato, se clasifica como prospectivo, según la evolución del fenómeno se clasifica como transversal, según el número de población se clasifica como descriptivo, y según la intervención del investigador se clasifica como un estudio de observación. Consecuentemente corresponde a un estudio de tipo: Descriptivo-prospectivo.

En cuanto al nivel de investigación, esta tesis se encuentra en el nivel descriptivo, en el cual caracterizan los fenómenos y alcanza hasta establecer algunas asociaciones.

## **4.2. Población y muestra**

La población estudiada estuvo conformada por las empresas dedicadas a la elaboración de vinos de la Provincia de Tacna, registradas como tal, según la Dirección de producción de Tacna 2012, en un número de 23 agroindustrias vitivinícolas.

El tamaño de muestra estuvo constituido originalmente por la totalidad de las empresas (23 agroindustrias de vino registradas en DIREPRO) productoras de vino; sin embargo al momento de levantar la información de las 23 agroindustrias sólo se encontraron 17 empresas; por lo tanto se consideró ese número como tamaño de muestra.

## **4.3. Técnicas aplicadas en la recolección de la información**

Por la naturaleza de la tesis, que es de carácter no experimental, de carácter descriptivo, y que corresponde el estudio al sector agroindustrial, los materiales utilizados fueron los siguientes: Bienes: Libreta de apuntes, Papel bond, Útiles de Escritorio (lapiceros, lápiz, Borrador, Etc.), cámara fotográfica,

cámara de Video, Laptop, Grabadora, Formatos impresos de encuestas. Servicios: Acceso a internet, Movilidad, Impresión, Anillado, espiralado, fotocopiado y empastado.

Asimismo, para hacer el análisis, la interpretación, y la sistematización de los datos obtenidos a nivel de campo, se hizo uso del método inductivo inferencial, que permite generalizar los hallazgos al resto de la agroindustria del vino.

#### **4.3.1. Técnicas y análisis de datos**

Para la recopilación de la información, se recurrió a la sistematización bibliográfica sobre el caso que corresponde (información secundaria), y posteriormente en la realización de trabajo de campo (información primaria) se visitó a las agroindustrias a las que se aplicaron una encuesta estructurada con preguntas dicotómicas y politómicas, así como también se hizo uso de la entrevista aplicada a los conductores de cada agroindustria que generaron información complementaria sobre este trabajo.

La información obtenida en el trabajo de campo, se ingresó al ordenador personal y mediante el software SPSS versión 21 y el software Excel se procesaron los datos para su respectivo análisis.

Es pertinente mencionar que, para mejor análisis, se agruparon los datos en intervalos de clase, para lo cual se usó la regla de Sturges, cuya fórmula es:

$$C = 1 + 3.322 * \log N$$

Dónde:

C = número de Clases

N = Total de la Muestra

1 = Constante

Y que para nuestro caso reemplazando los valores y efectuando las operaciones indicadas resultó: Número de intervalos = 5

#### **4.4. Instrumentos de medición**

El instrumento de medición utilizado fue la “Encuesta”, mediante su aplicación, se pudo obtener los objetivos trazados,

también facilitó la tabulación, codificación y comparación de los resultados

#### **4.5. Métodos estadísticos utilizados**

En el presente trabajo de investigación, se procedió a obtener toda la información necesaria de cómo se llevan a cabo todos los procesos dentro ámbito de estudio recolectando la información por medio de entrevistas, encuestas y observaciones directas; desarrollados a través del manejo de software estadístico utilizando para ello el denominado Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 21.0.

## **CAPÍTULO V**

### **TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

#### **5.1. Resultados y Discusión**

##### **5.1.1. Caracterización de los INPUTS capital y trabajo empleados en la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna.**

Los INPUTs son las entradas o los insumos y/o factores que se emplean en todo proceso de producción, los cuales a través de un proceso, se transforman en productos que son los OUTPUTs. En la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna, estos INPUTs observados en el presente estudio, dan cuenta que estos insumos están agrupados en términos de capital y trabajo.

### **5.1.2. Descripción del INPUT capital empleado por la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna**

Los insumos empleados agrupados en el INPUT capital empleados por la agroindustria vitivinícola, están compuestas por: la uva como materia prima, contenedores para transporte de la materia prima, maquinaria, recipientes para la fermentación, recipientes para el almacenamiento, envases, energía eléctrica, agua potable, área de planta, y el capital de financiamiento.

### **5.1.3. Uva, materia prima de la agroindustria vitivinícola**

Según el Cuadro 2, de las 17 empresas vitivinícolas estudiadas, el mayor porcentaje (58,8%) emplean menor cantidad de materia prima (uva), que fluctúan entre 2 500 kg y 18 000 kg de una; sin embargo, el menor porcentaje (5,9%) emplean mayor cantidad que oscila entre 64 501 kg hasta 80 000 kg.

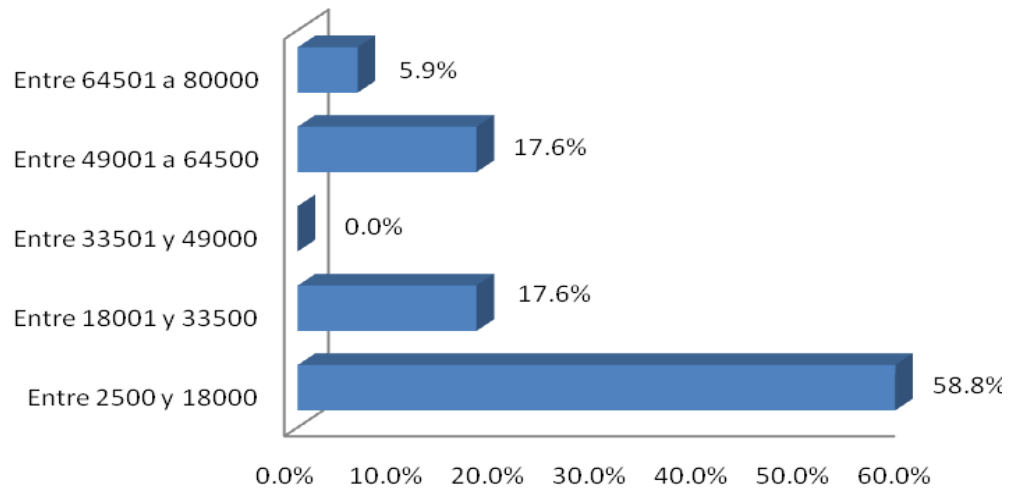
**Cuadro 2.** Distribución de la agroindustria vitivinícola según la cantidad de uva empleada para procesamiento (kg)

<b>Cantidad de uva</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 2 500 a 18 000	10	58,8
De 18 001 a 33 500	3	17,6
De 33 501 a 49 000	0	0,0
De 49 001 a 64 500	3	17,6
De 64 501 a 80 000	1	5,9

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Por otra parte, es necesario indicar que cantidades que van desde 33 501 kg hasta 49 000 kg, no se han reportado en su empleo, pero cantidades de 18 001 kg a 33 500 kg, y de 49 001 a 64 500 son empleadas por el 17,6% respectivamente. Ver Figura 2.



**Figura 2.** Materia Prima empleada (uva en kg)

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

La procedencia de la uva para procesamiento, según el Cuadro 3, indica que el 70,6 % de las agroindustrias vitivinícolas compran la materia prima, mientras que el 23,5% emplea su propia cosecha, y un 5,9% compra y utiliza su propia cosecha. Si bien es cierto que la uva es un cultivo articulado a la agroindustria, sin embargo vemos que sólo el 23,5% presenta una integración vertical propia, es decir que transforma su propia materia prima.

**Cuadro 3.** Procedencia de la uva

<b>Procedencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Compra uva	12	70.6
Propia cosecha	4	23.5
compra y cosecha	1	5.9
Total	17	100

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Por otro lado, es necesario señalar que la agroindustria del vino, no solamente procesa una sola variedad, dado a la segmentación del mercado, y que también está en función a la demanda. Tal es así que se ha observado que emplean variedades como: negra corriente, borgoña, Italia, cabernet, burdeos, y quebranta; y dentro de estas variedades la más empleada es la negra corriente con el 51,7% seguido por la variedad Italia 35,5%; luego burdeos con el 8,6% y el resto en menores cantidades. Ver Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Variedad de uva que procesa la agroindustria del vino  
(kg).

N°	Negra corriente	Borgoña	Italia	Cabernet	Burdeos	Quebranta	Total INPUT
01	800	500	1 000	200	0	0	2 500
02	30 000	0	18 000	0	12 000	0	60 000
03	12 000	0	8 000	0	0	0	20 000
04	25 000	0	25 000	0	0	0	50 000
05	6 000	0	5 000	0	0	0	11 000
06	4 000	0	8 000	0	0	0	12 000
07	800	0	3 000	0	0	0	3 800
08	1 800	0	2 500	0	2 500	0	6 800
09	0	0	1 300	0	0	1300	2 600
10	0	5 500	2 800	0	0	0	8 300
11	6 000	0	14 000	0	0	0	20 000
12	2 500	0	0	0	0	0	2 500
13	800	0	3 000	1 500	0	0	5 300
14	4 000	0	0	0	0	0	4 000
15	42 000	0	18 000	0	0	0	60 000
16	20 000	2 000	5 000	0	3 000	0	30 000
17	40 000	0	20 000	5 000	15 000	0	80 000
<b>T</b>	<b>19 5700</b>	<b>8 000</b>	<b>13 4600</b>	<b>6 700</b>	<b>32 500</b>	<b>1300</b>	<b>378 800</b>
<b>%</b>	<b>51,7</b>	<b>2,1</b>	<b>35,5</b>	<b>1,8</b>	<b>8,6</b>	<b>0,3</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.3.1. Tipo de maquinaria y equipos

En el proceso de la transformación para la obtención de vino, se utilizan una serie de maquinarias y equipos; estas máquinas se refieren a las máquinas molidoras, estrujadoras, prensa, entre otros; y en cuanto a los equipos se muestran: mostímetros, papel tornasol, alcoholímetro, densímetro, entre otros.

El siguiente Cuadro nos ilustra, esta descripción, donde manifiesta que el 70,6% de los procesadores usan maquinarias, sean estas molidoras, estrujadoras, despalladoras o prensas, mientras que el 29,4% no hacen uso de ellas.

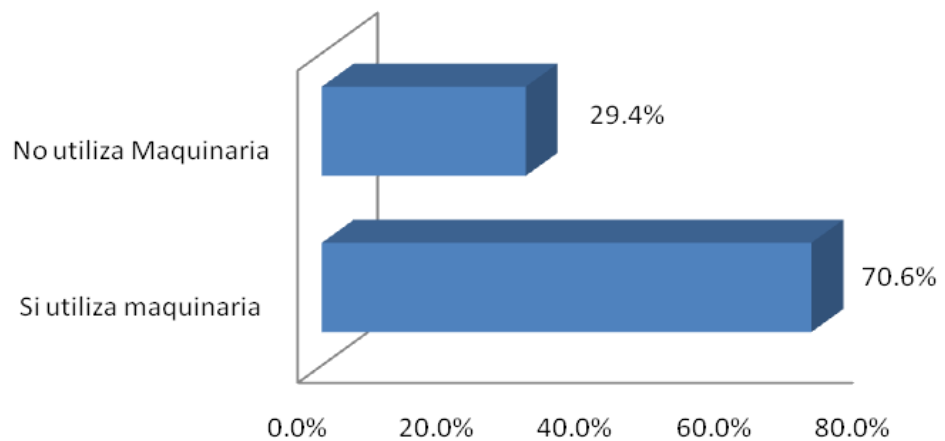
**Cuadro 5.** Uso de Maquinaria, condición de uso

Uso de maquinaria	Frecuencia	%	Detalle	%
Si utiliza maquinaria (Molidora, estrujadora o prensa)	12	70.6	Maquinaria propia	58.3
			Maquinaria alquilada	41.7
No utiliza Maquinaria	5	29.4		

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Asimismo, de la proporción (70,6%) que emplean maquinaria, el 41,2% es maquinaria propia, y el 29,4% alquila la maquinaria, tal como puede apreciarse en el Figura 3.



**Figura 3.** Uso de Maquinaria

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

En cuanto al uso de equipos para el procesamiento de vino, los reportes nos señalan que, el mostímetro lo usan el 82,4%; papel tornasol el 76,5%; alcoholímetro el 82,4%; densímetro el 88,2%; y, finalmente entre otros el 5,9% como el deflactómetro. Ver Cuadro 6.

**Cuadro 6.** Tipo de equipos usados en el procesamiento de vino

<b>Equipo</b>	<b>Sí</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Mostímetro	14	82.4	3	17.6
Papel tornasol	13	76.5	4	23.5
Alcoholímetro	14	82.4	3	17.6
Densímetro	15	88.2	2	11.8
Otros	1	5.9	16	94.1

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.3.2. Contenedores para la recepción de la materia prima y procesamiento del producto final**

La materia prima (uva) para procesamiento, en ocasiones, son transportadas desde los lugares alejados de la producción, y en otras dentro del mismo predio agrícola, sobre todo para aquellos que están integrados verticalmente; para lo cual se emplean cajas de plástico, cajas de madera, cajas de cartón, entre otros.

a) Contenedores para la recepción y transporte de la materia prima:

En el Cuadro 7, notamos que el contenedor más generalizado es la caja de plástico (82,4%), sea por su mayor consistencia contra golpes en el manipuleo y protección de la uva, o sea

porque es más fácil de apilar, en contraposición de las cajas de madera que si bien es cierto que son de menor costo, sin embargo no ofrece las facilidades que las cajas de plástico, de ahí su menor uso (17,6%).

**Cuadro 7.** Contenedores para la recepción de la Materia Prima

<b>Contenedor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Cajas de Plástico	14	82.4
Cajas de Madera	3	17.6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

b) Contenedores para el proceso de fermentación: Para el proceso de fermentación del vino, se usan recipientes que pueden ser: envases de fibra de vidrio, barricas de madera, pozos de concreto, recipientes de polietileno y recipientes de acero inoxidable, entre otros. Lo que se ha observado en este estudio es de que el mayor porcentaje 29,4%, refiere el uso de barricas de madera, y el menor porcentaje 5,9% recipientes de polietileno. Existen también combinaciones entre barricas de madera y pozos de concreto 11,8%; combinaciones entre recipientes de fibra de vidrio, y pozos de concreto 5,9; y,

finalmente el 11,8% emplea recipientes de acero inoxidable. Ver Cuadro 8.

**Cuadro 8.** Recipientes para la Fermentación del Vino

<b>Tipo de contenedor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Recipientes de Acero	2	11.8
Barricas de madera	5	29.4
Recipientes de fibra de vidrio	3	17.6
Barricas de madera y Pozos de concreto	2	11.8
Barricas de madera y fibra de vidrio	3	17.6
Recipiente de fibra de vidrio y pozos de concreto	1	5.9
Recipiente de Polietileno	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

c) Tipo, capacidad, cantidad y antigüedad recipiente para la fermentación: Respecto al tipo de recipiente, cantidad, capacidad, antigüedad y combinaciones de los mismos, usados por la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna para el proceso de la fermentación, podemos observar en el Cuadro 9, la presencia de los recipientes de fibra de vidrio y las barricas de madera en un 50 y 50%; y en menor cantidad la presencia de

acero inoxidable, pozos de concreto y tanques de polietileno. Del mismo modo, se aprecia que las cantidades fluctúan entre 2 y 75 unidades; mientras que la capacidad de los mismos oscila entre 150 litros y 8 000 litros, correspondiendo la primera a las barricas de madera y la última, a la capacidad a los pozos de concreto revestido con material aislante. Por otro lado, en lo referente a la antigüedad de los recipientes, la data nos indica que existen con una antigüedad mínima de 2 años que corresponde a los recipientes de acero inoxidable, el cual ofrece diferentes ventajas en el proceso, seguridad e higiene; y la antigüedad máxima de 40 años, pertenece a las barricas de madera, las que se siguen usando por la tradición. Asimismo, hay que acotar que el 50% de los procesadores no recuerda la antigüedad de los recipientes de fermentación que emplean, por lo que se indica sin información.

**Cuadro 9.** Tipo, capacidad, cantidad y antigüedad de recipiente para fermentación del vino

<b>Encuesta</b>	<b>Tipo recipiente (material)</b>	<b>Capacidad (litros)</b>	<b>Cantidad (pz)</b>	<b>Antigüedad (años)</b>
ENC_01	Fibra vidrio	1 000	4	5
ENC_02	Barricas m.	200, 1 500, 3 000	50, 70	8
ENC_03	Acero	1 800, 2 500	8	2
ENC_04	Fibra vidrio, Barricas	500, 1 000; 1 000, 5 000	6, 10	s/informa.
ENC_05	Acero	1 000	7	3
ENC_06	Fibra vidrio, Barricas	400; 250	6; 10	5; 8
ENC_07	Fibra vidrio	1 000	15	6
ENC_08	Fibra vidrio, Barricas	2 000; 1 000	10; 3	3; 6
ENC_09	Barricas m.	2 000	20	s/informa.
ENC_10	Barricas; Pozo concr.	800; 1 000	7; 4	10; 3
ENC_11	Barricas m.	2 800	5	8
ENC_12	Barricas m.	1 200, 1 500	2	s/informa.
ENC_13	Tanque polietileno	1 000	5	s/informa.
ENC_14	Fibra vidrio	1 000	3	s/informa.
ENC_15	Barricas; Pozo concr.	1 500, 2 000; 10 000	10; 4	40; 10
ENC_16	Barricas m.	150, 200, 1 000, 2 000	75	s/informa.
ENC_17	Fibra vidrio; Pozo co.	3 000; 8 000	s/informa.	s/informa.

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Haciendo un recuento de las cantidades de recipientes que emplean los procesadores, indistintamente de la capacidad, material de fabricación, y antigüedad de uso, en el siguiente Cuadro se exhibe que la mayor parte de los agroindustriales 76,5% emplean entre 2 a 17 recipientes para dicho cometido y la menor proporción 5,9% emplean el mayor número de recipientes que van entre 63 a 75 recipientes.

**Cuadro 10.** Distribución de la cantidad de recipientes de fermentación empleados

<b>N° de piezas recipientes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 2 a 17	13	76.5
De 18 a 32	2	11.8
De 33 a 46	0	0.0
De 47 a 62	1	5.9
De 63 a 75	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

d) Recipientes para el almacenamiento del vino: Una caracterización a los recipientes que emplean los agroindustriales para el almacenamiento del vino observamos en el Cuadro 11, donde aproximadamente el 53% emplea recipiente

de fibra de vidrio, 35% al parecer prefieren las barricas de madera, y el resto emplean, acero inoxidable, eternit, y una combinación entre fibra de vidrio con barricas de madera; datos que se mostrarán con mayor precisión en el Cuadro 12. Asimismo, decimos que la capacidad de recipiente que utilizan para este fin oscila entre 150 litros y 4000 litros, sin embargo es apreciable (47% aproximadamente) el uso de recipientes con capacidad de 1000 litros, en relación con las demás capacidades, este hecho se debe a que es mejor manipulable en la atención de comercialización. En cuanto a la cantidad de recipiente empleado, esta fluctúa entre 4 y 70, sin embargo se nota una variedad de cantidades, que tienen una antigüedad entre 3 y 8 años, pero en este caso es generalizado que no recuerden y por lo tanto no hay información en la mayoría de los casos.

**Cuadro 11.** Tipo, capacidad, cantidad y antigüedad de recipiente para almacenamiento del vino

<b>Encuesta</b>	<b>Tipo recipiente (material)</b>	<b>capacidad (litros)</b>	<b>Cantidad (pz)</b>	<b>Antigüedad (años)</b>
ENC_01	Fibra vidrio	1 200	10	s/información
ENC_02	Fibra vidrio	200, 1 500, 3 000	50, 70	8
ENC_03	Fibra vidrio	1 000	20	s/información
ENC_04	Fibra vidrio; Barricas	3 500; 800	8; 15	s/información
ENC_05	Acero inoxidable	1 000	10	3
ENC_06	Fibra vidrio	1 000	8	5
ENC_07	Fibra vidrio	1 000	5	s/información
ENC_08	Fibra vidrio	1 000	10	3
ENC_09	Barricas madera	1 000	10	s/información
ENC_10	Barricas madera	1 000	4	s/información
ENC_11	Fibra vidrio	4 000	4	5
ENC_12	Barricas madera	500	8	s/información
ENC_13	Fibra vidrio	1 000	10	s/información
ENC_14	Barricas madera	150; 500	20	s/información
ENC_15	Barricas madera	1 500	15	s/información
ENC_16	Barricas madera	150; 2 000	30	s/información
ENC_17	Eternit	1 100	50	s/información

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Después de haberse realizado una vista panorámica sobre la caracterización de los recipientes empleados para el

almacenamiento del vino, podemos precisar en el Cuadro 12 y que el mayor porcentaje (52,9%) emplea fibra de vidrio; y le sigue en orden de importancia las barricas de madera (35,3%), recipientes de acero inoxidable, así como de eternit son los que el menor porcentaje (5,9% cada uno) de los agroindustriales utilizan.

**Cuadro 12.** Distribución: Tipo de Recipientes para el Almacenamiento de vino

<b>Tipo de recipiente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Recipiente de Acero	1	5.9
Recipientes de Madera	6	35.3
Recipiente de fibra de Vidrio	9	52.9
Recipiente de Eternit	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

e) Cantidad de recipientes para el almacenamiento del vino: Al igual que en el caso anterior, indiferentemente del tipo, capacidad y antigüedad del recipiente empleado para el almacenamiento, el mayor porcentaje (58,8) de los agroindustriales del vino emplean de 4 a 13 recipientes; y la menor proporción (5,9%) de los agroindustriales emplean la

mayor cantidad de recipientes, es decir entre 42 y 50. Ver cuadro 13.

**Cuadro 13.** Distribución: Cantidad de recipientes empleados para almacenamiento del vino

<b>Cantidad recipiente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 4 a 13	10	58.8
De 14 a 22	3	17.6
De 23 a 31	2	11.8
De 32 a 41	1	5.9
De 42 a 50	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.3.3. Consumo de energía eléctrica, agua, y área de planta

Una descripción en cuanto al consumo de energía eléctrica, agua y el área de planta donde operan, responde a la pregunta: si aparte de lo que usualmente consumen energía y agua diariamente alteraba en una factura mayor de dicho consumo cuando se realiza la campaña de procesamiento del vino, entonces sólo el 35% dijo que si, mientras que el 65% dijo que no (Cuadro 15).

**Cuadro 14.** Consumo de energía eléctrica, agua, y área de planta

<b>Encuesta</b>	<b>Área de planta (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Energía (kw)</b>	<b>Agua (m<sup>3</sup>)</b>
ENC_01	600	132	62
ENC_02	500	0	0
ENC_03	1500	105	0
ENC_04	260	0	154
ENC_05	200	263	123
ENC_06	600	77	77
ENC_07	500	0	0
ENC_08	400	0	0
ENC_09	100	0	0
ENC_10	150	0	0
ENC_11	300	0	0
ENC_12	300	0	0
ENC_13	250	0	0
ENC_14	200	0	0
ENC_15	300	211	123
ENC_16	300	211	92
ENC_17	400	395	154

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Esto supone que los valores mostrados con cero corresponden a que no usan energía y agua adicional, o en su defecto no le es significativo en sus costos de operación, aunque cabe la duda, de cómo se puede producir sin la concurrencia de estos insumos, lo

que ameritaría profundizar este aspecto, o es que solamente lo consideran despreciable la participación de dichos insumos.

Contrariamente, la proporción del 35% que reportan el concurso de la energía eléctrica como el agua, puede deberse a que son agroindustrias que emplean maquinaria y equipos, por lo que según el Cuadro 14, observamos que este fluctúa entre 77 Kw y 395 Kw de energía; y desde 62 m<sup>3</sup> y 154 m<sup>3</sup> en el caso del agua. Cabe aclarar que el Kw de energía se encuentra en S/. 0,37 y el m<sup>3</sup> de agua en S/. 0,65.

**Cuadro 15.** Empleo de energía eléctrica y agua

<b>Descripción</b>	<b>Consumo de energía eléctrica y agua por encima de lo usual</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Energía eléctrica	Si	6	35
	No	11	65
Agua	Si	6	35
	No	11	65

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### 5.1.3.4. Capital de financiamiento

El capital circulante o también llamado capital de financiamiento, empleado para el procesamiento del vino, es un aspecto del que no se ha podido conseguir la información por cuanto los entrevistados se han puesto renuentes a estas preguntas; pero si se pudo obtener información sobre el origen del capital con el que trabajan, y que se muestran en el Cuadro 16, donde se observa que el mayor porcentaje (88,2%) trabaja con capital propio; el 5,9% con capital prestado, y otro 5,9% con capital propio y prestado.

**Cuadro 16.** Origen del capital de financiamiento

<b>Origen</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Capital propio	15	88.2
Capital prestado	1	5.9
Capital propio y prestado	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.3.5. Envases utilizados para la comercialización**

El procesamiento del vino, según lo manifestado por los agroindustriales, tiene una duración por campaña de 3 meses, tiempo en el que estaría listo para la venta; y que para ello se requieren de envases para la comercialización. Estos envases pueden ser: botellas de vidrio, botellas de PVC descartables, damajuanas, entre otros.

Dentro de lo mencionado podemos ver en el Cuadro 17, que la mayor proporción (48%) de los procesadores emplean botellas pvc descartables, mientras que el 23% usan botellas de vidrio. El uso de solamente damajuanas está restringido, más bien combinan el 6% entre botellas descartables y damajuana, y otro 23% que combina también botellas de vidrio con botellas descartables.

**Cuadro 17.** Tipos de envases utilizados en la comercialización

<b>Tipo de envase</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Botellas Descartables	8	48
Botellas de Vidrio	4	23
Botellas de Vidrio y Descartables	4	23
Botellas descartables y Damajuana	1	6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.4. Descripción del INPUT trabajo empleado por la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna**

Otro de los INPUTs que se emplea en la agroindustria del vino es el trabajo. Este factor engloba dos dimensiones: trabajo físico y trabajo intelectual, que diferentes combinaciones de ambas ofrecen diferentes resultados o productos. Por esta consideración, se abordarán a continuación variables como: grado de instrucción, experiencia en la actividad de la agroindustria, número de jornales que emplea en la campaña, y capacitación.

#### 5.1.4.1. Grado de instrucción

Sobre este aspecto, se ha reportado que los conductores de las agroindustrias ostentan grado de instrucción secundaria y superior, más no existe primaria, ni mucho menos sin grado de instrucción. Como se podrá ver en el Cuadro 18, el mayor porcentaje 64,7% esta conducido por personas que tienen grado de instrucción superior; y en menor proporción 35,3% tienen grado de instrucción secundaria. Esto supone entonces que deben mostrar mayores niveles de eficiencia técnica, las mismas que lo trataremos más adelante.

**Cuadro 18.** Grado de Instrucción

<b>Grado</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Secundaria	6	35.3
Superior	11	64.7
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### 5.1.4.2. Experiencia en la actividad

La experiencia en la actividad viene a ser un intangible de valor, porque contiene el conocimiento real de lo que se hace. En este estudio se presenta que el mayor número de años, que va de entre 54 a 65 años, lo tienen el 17,6% y contrariamente el menor número, entre 6 a 17 años, lo tienen el 11,8% de los procesadores. Asimismo, podemos decir que proporciones que se encuentran con mayor frecuencia es del 29,4% de procesadores que tienen entre 30 y 41 años de experiencia, y otro 29,4% también que dicen tener entre 18 a 29 años en la actividad. Ver Cuadro 19.

**Cuadro 19.** Experiencia en la actividad (años)

<b>Experiencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 6 a 17	2	11,8
De 18 a 29	5	29,4
De 30 a 41	5	29,4
De 42 a 53	2	11,8
De 54 a 65	3	17,6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.4.3. Número de personas que trabajan en la empresa

El número de trabajadores que laboran en cada empresa se advierte en el Cuadro 20, en donde la mayoría 47,1% de las agroindustrias tienen sólo de 1 a 3 trabajadores; opuestamente los que tienen mayor número de trabajadores entre 7 y 10 corresponden al 11,7%. El resto del 41,2% de los agroindustriales emplea entre 4 y 6 trabajadores.

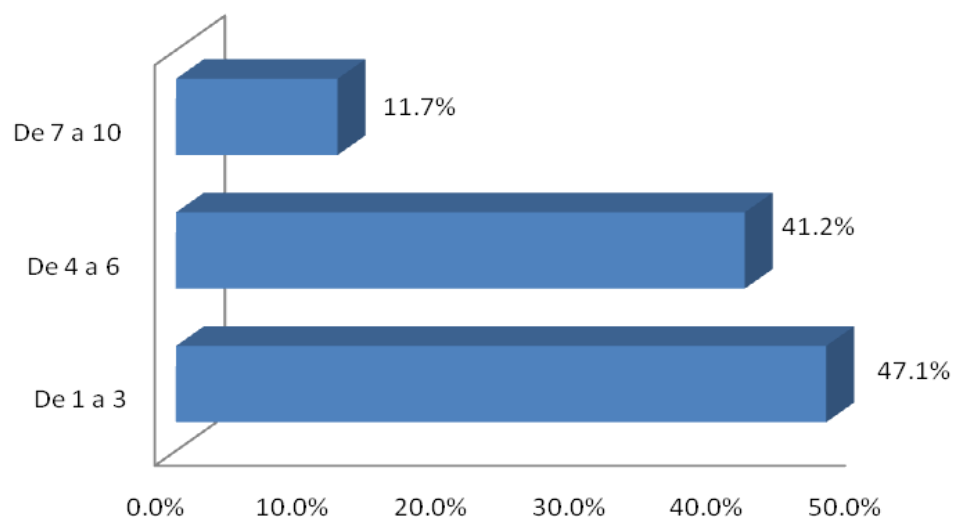
**Cuadro 20.** Número de personas que labora en la empresa

<b>Número de trabajadores</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 1 a 3	8	47.1
De 4 a 6	7	41.2
De 7 a 10	2	11.7
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Es oportuno también aclarar que el número de trabajadores no necesariamente implica los cálculos que se harán para encontrar la eficiencia técnica, por cuanto esta se remitirá sólo para la campaña que dura 4 meses, tal como se mencionó anteriormente.



**Figura 4.** Número de personas que labora en la empresa

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### 5.1.4.4. Número de jornales empleados por campaña

De acuerdo a las entrevistas sostenidas con los agroindustriales, en lo referente a la campaña del vino, manifestaron, como dijimos anteriormente, que esta dura 3 meses. Sin embargo, los controles son esporádicos según la actividad que toque desarrollarse, por lo tanto según el Anexo 1, el promedio de jornales empleados por campaña se encuentra en 25, un mínimo de 6 y un máximo de 48 jornales empleados, el coeficiente de

variación calculado se encuentra en 0,48 %, lo que quiere decir que los datos son relativamente homogéneos.

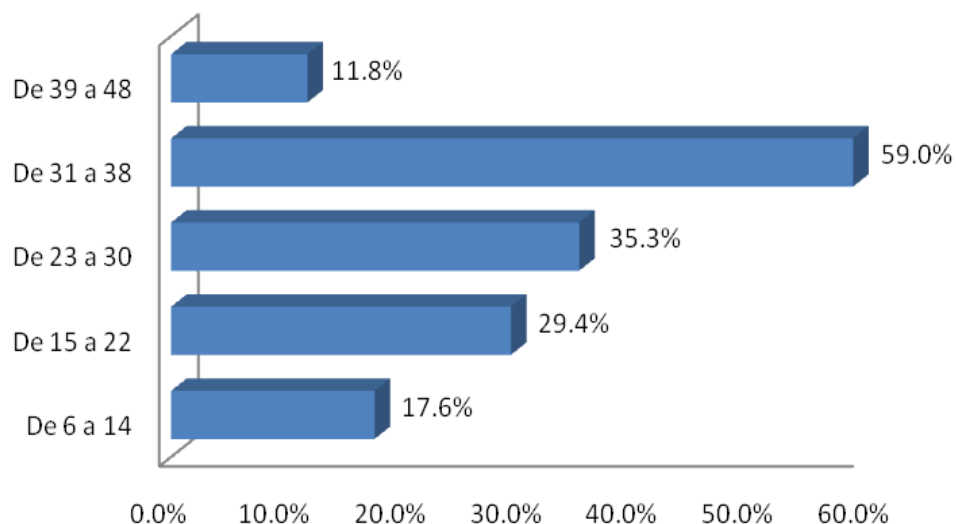
**Cuadro 21.** Distribución: Número de jornales empleados por campaña

<b>Número jornales por campaña</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 6 a 14	3	17.6
De 15 a 22	5	29.4
De 23 a 30	6	35.3
De 31 a 38	1	5.9
De 39 a 48	2	11.8
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

La figura 5, nos ilustra cómo es la distribución de la cantidad de jornales empleado en la campaña de procesamiento del vino, y vemos que el menor número de jornales que van de 6 a 14 son empleados por el 17,6% de los procesadores; en cambio el mayor número de jornales que va desde 39 a 48 son empleados por el 11,8% de los agroindustriales. Existe una mínima proporción (5,9%) de los agroindustriales que emplea entre 31 a 38 jornales por campaña, mientras que la máxima proporción (35,3%) de los agroindustriales emplea entre 23 a 30 jornales por campaña.



**Figura 5.** Distribución de número de jornales por campaña

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### **5.1.5. Caracterización del output (volumen de producción de vino), obtenido en la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna**

El único output resultante del procesamiento de la uva y objeto del presente estudio, son los volúmenes producidos de vino que se exhiben en el Cuadro 22, los mismos que son calculados a partir de todo el conjunto de variedades, indistintamente del tipo de variedad, dado la dificultad de obtener información por cada

variedad; sin embargo, debemos indicar que son despreciables las diferencias en su procesamiento.

Según el Anexo 1, las estadísticas demuestran que los volúmenes de producción de vino mínimo se encuentran en 1 500 litros, mientras que el máximo es de 42 000 litros, la media se sitúa en 13 211 litros, con una desviación de 13 819 litros, asimismo se calculó que el coeficiente de variación es de 1,04%, lo que quiere decir que los datos son relativamente homogéneos.

**Cuadro 22.** Distribución agroindustria: Volumen de producción de vino (Litros)

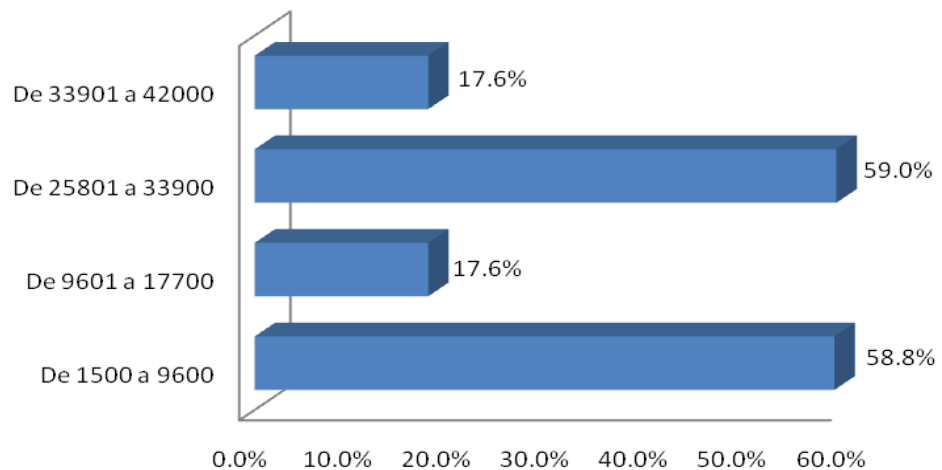
<b>Producción: litros vino</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 1500 a 9 600	10	58.8
De 9601 a 17 700	3	17.6
De 25801 a 33 900	1	5.9
De 33901 a 42 000	3	17.6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Por otro lado, encontramos que, el mayor porcentaje (58,8%) de los agroindustriales obtienen de 1 500 a 9 600 litros de vino por

campaña, y el menor porcentaje (5,9%) obtienen de 25 801 a 33 900 litros por campaña. Pero los que obtienen el mayor volumen de producción, que es de 33 901 a 42 000 litros de vino, lo ostenta el 17,6% de los agroindustriales; así como también un 5,9% obtiene entre 25 801 a 33 900 litros de vino. Ver ilustración de la Figura 6.



**Figura 6.** Distribución agroindustria: Volumen de producción de vino (Litros)

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.6. Eficiencia técnica en la agroindustria vitivinícola de la Provincia de Tacna

### 5.1.6.1. Ratios de insumo/producto

Para describir cómo es la eficiencia técnica de la agroindustria del vino en la provincia de Tacna, es necesario primeramente encontrar la conversión (ratios) de insumo/producto. Para ello, el indicador más importante es de cuántos litros de vino se obtienen con un kilogramo del insumo uva. En este sentido, y según el Anexo 1, la cantidad mínima de vino obtenida es de 0,53 litros y la cantidad máxima es de 0,79 litros de vino por kilogramo de uva, con una desviación típica de 0,08 litros.

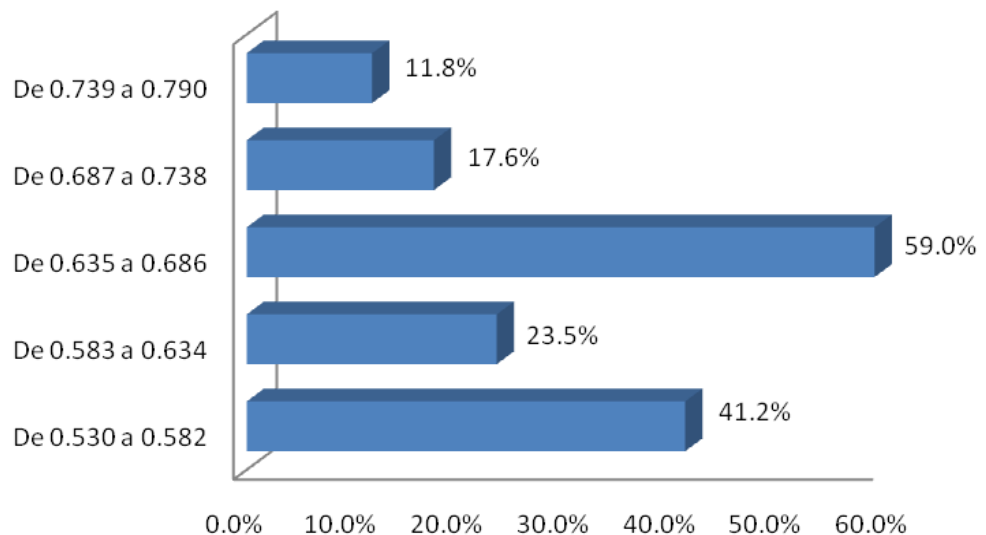
**Cuadro 23.** Ratios de conversión insumo/producto

<b>Productividad de la uva (litros de vino / kg de uva)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 0.530 a 0.582	7	41.2
De 0.583 a 0.634	4	23.5
De 0.635 a 0.686	1	5.9
De 0.687 a 0.738	3	17.6
De 0.739 a 0.790	2	11.8
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

De los cálculos efectuados se halló que la menor cantidad de vino que está entre 0,530 a 0.582 litros es obtenida por el mayor porcentaje 41,2% de los agroindustriales, mientras que las mayores cantidades que van desde 0,739 a 0,790 litros lo obtienen el 11,8% de los agroindustriales. Ver ilustración de la Figura 7.



**Figura 7.** Distribución agroindustria: Ratio insumo/producto

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

En los estudios realizados por Husnayo (2011), la relación insumo/producto hallado en el Valle Viejo de Tacna, reportan entre 1,50 y 1,66 kg que se emplean para producir un litro de vino; lo que comparando con el presente estudio, equivale a que 1 kg de uva

produce entre 0,67 y 0,60 litros de vino respectivamente con tecnología artesanal, que serían cantidades menores a los que se encontró en el presente estudio (0,53 a 0,79); en cambio con tecnología semi-industrial la autora en mención reporta entre 1,67 y 1.74 kg de uva que produce un litro de vino, equivalente a 0,60 y 0,57 litros de vino respectivamente que produce un kg de uva, en este caso superaría al mínimo encontrado en este estudio pero estaría por debajo del máximo.

En la Argentina se reportó el empleo de 1.54 kg de uva para producir 1 litro de vino, lo que equivale a que 1 kg de uva produzca 0,65 litros de vino, cantidad que estaría dentro del rango que se halló en este estudio.

#### **5.1.6.2. Productividad del capital**

La descripción de los componentes detallados del capital que intervienen en la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, se exhiben en el Anexo 2, por lo tanto el siguiente el Cuadro 24 sólo resume las operaciones realizadas. Sin embargo, es conveniente mencionar que, para encontrar los resultados mostrados que nos

conduzcan a hallar la eficiencia técnica, la cantidad de componentes deben ser multiplicados por un factor para que se homogeneice el criterio de ponderación tanto del capital como del trabajo, para lo cual se empleó como factor a los precios relativos de los componentes en el tiempo y espacio en el que se levantó la información, considerándose, por ejemplo, para el caso de la maquinaria, los precios relativos del alquiler y en otros la depreciación, de igual modo para los equipos, en cambio para la materia prima se consideró el precio relativo de compra, y de igual modo para el consumo de energía y agua.

**Cuadro 24.** Cantidades del componente (insumos) capital, calculados con precios relativos, empleados por la agroindustria del vino

<b>Agroindustrias</b>	<b>Componentes</b>	<b>Insumo capital (x<sub>2</sub>)</b>
ENC_01	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	6 288
ENC_02	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	130 178
ENC_03	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del	40 304
ENC_04	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	8 972
ENC_05	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	24 694
ENC_06	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	21 054
ENC_07	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	11 120
ENC_08	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	15 520
ENC_09	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	7 172
ENC_10	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	15 880

*Continúa cuadro 24*

*Sigue cuadro 24*

ENC_11	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	38 240
ENC_12	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	5 740
ENC_13	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	11 665
ENC_14	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	8 960
ENC_15	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	113 480
ENC_16	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	73 420
ENC_17	Materia prima, maquinaria, equipos, energía eléctrica, y agua empleados para procesamiento del vino	213 312

---

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

En base a lo descrito anteriormente, se calcularon las productividades del capital para cada una de las agroindustrias, en el cual la mínima productividad se registra en 0,20 y la máxima productividad en 0,38. (Ver anexo 1).

**Cuadro 25.** Productividad del capital

<b>Encuesta</b>	<b>Capital</b>	<b>Producto (y = vino en litros)</b>	<b>Productividad</b>
ENC_01	6 288	1 500	0.24
ENC_02	130 178	35 000	0.27
ENC_03	40 304	14 000	0.35
ENC_04	88 972	30 000	0.34
ENC_05	24 694	6 000	0.24
ENC_06	21 054	8 000	0.38
ENC_07	11 120	3 000	0.27
ENC_08	15 520	5 000	0.32
ENC_09	7 172	1 500	0.21
ENC_10	15 880	6 000	0.38
ENC_11	38 240	14 000	0.37
ENC_12	5 740	1 500	0.26
ENC_13	11 665	2 800	0.24
ENC_14	8 960	2 300	0.26
ENC_15	113 480	36 000	0.32
ENC_16	73 420	16 000	0.22
ENC_17	213 312	42 000	0.20

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

La distribución de las productividades del capital en la agroindustria de la Provincia de Tacna, se visualiza en el Cuadro 26, en el que la menor productividad del insumo capital que es entre 0,200 y 0,236 litros de vino, lo practican el 17,6% de las agroindustrias; mientras que la mayor productividad del insumo

capital, que va desde 0,309 a 0,344 litros de vino, lo ostenta el 23,5% de las agroindustrias.

**Cuadro 26.** Distribución de la agroindustria del vino, según productividad del capital

<b>Productividad del capital</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 0.200 a 0.236	3	17.6
De 0.237 a 0.272	7	41.2
De 0.273 a 0.308	0	0.0
De 0.309 a 0.344	3	17.6
De 0.345 a 0.380	4	23.5
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.6.3. Productividad del trabajo

La descripción del componente trabajo se entiende como el número de jornales empleados en la campaña del procesamiento del vino. Al igual que el caso anterior, para encontrar los resultados mostrados en el Cuadro 27, que nos conduzcan a hallar la eficiencia técnica, el número de jornales fueron multiplicados por un factor para que se homogeneice el criterio de ponderación, para lo

cual se empleó como factor a los precios relativos del costo de jornal en el tiempo y espacio en el que se levantó la información.

**Cuadro 27.** Cantidades de insumo trabajo calculados con precios relativos empleados por la agroindustria del vino

<b>Encuesta</b>	<b>Número de jornales.</b>	<b>Precios relativos de cada jornal</b>	<b>Insumo trabajo (x<sub>1</sub>)</b>
ENC_01	30	35	1 050
ENC_02	12	35	420
ENC_03	30	25	750
ENC_04	30	40	1 200
ENC_05	48	35	1 680
ENC_06	24	35	840
ENC_07	18	40	720
ENC_08	18	40	720
ENC_09	6	45	270
ENC_10	18	35	630
ENC_11	24	35	840
ENC_12	18	40	720
ENC_13	12	45	540
ENC_14	18	25	450
ENC_15	48	40	1 920
ENC_16	30	35	1 050
ENC_17	36	35	1 260

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Del Cuadro 28 y en base a lo descrito anteriormente, se calcularon las productividades del trabajo para cada uno de las agroindustrias (Ver Cuadro 28), en el cual la mínima productividad se registra en 1,43 y la máxima productividad en 83,33 con una media de 15,534 y la desviación típica de 19,585 (Ver anexo 1).

**Cuadro 28.** Productividad del trabajo

<b>Encuesta</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Producto (y = vino en litros)</b>	<b>Productividad</b>
ENC_01	1 050	1 500	1.43
ENC_02	420	35 000	83.33
ENC_03	750	14 000	18.67
ENC_04	1 200	30 000	25.00
ENC_05	1 680	6 000	3.57
ENC_06	840	8 000	9.52
ENC_07	720	3 000	4.17
ENC_08	720	5 000	6.94
ENC_09	270	1 500	5.56
ENC_10	630	6 000	9.52
ENC_11	840	14 000	16.67
ENC_12	720	1 500	2.08
ENC_13	540	2 800	5.19
ENC_14	450	2 300	5.11
ENC_15	1 920	36 000	18.75
ENC_16	1 050	16 000	15.24
ENC_17	1 260	42 000	33.33

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

En la distribución de las productividades del trabajo en la agroindustria de la Provincia de Tacna, según el Cuadro 29, se reportó que la menor productividad del insumo trabajo, que es entre 1.43 y 17.81 litros de vino, lo obtienen el 70,6% de las agroindustrias; mientras que la mayor productividad del insumo trabajo, que va desde 66.96 a 83.33 litros de vino, lo obtienen el 5,9% de las agroindustrias.

**Cuadro 29.** Distribución de la agroindustria del vino, según productividad del trabajo

<b>Productividad del trabajo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 1.43 a 17.81	12	70.6
De 17.82 a 34.19	4	23.5
De 34.20 a 59.56	0	0.0
De 59.57 a 66.95	0	0.0
De 66.96 a 83.33	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.6.4. Eficiencia técnica**

La eficiencia técnica, como se ha mencionado anteriormente, es la habilidad de las agroindustrias en obtener el máximo nivel de

producción dados ciertos niveles de insumos o factores (Farrel, 1957). En este sentido, la propuesta de Farrel (1957) se basa en un enfoque empírico basado en el concepto de referenciación o “*benchmark*”, que consiste en estimar y ubicar a las empresas a partir de buenas empresas comparables con las que deseamos estudiar y que producen con la cantidad mínima de insumos. Al efectuar los cálculos, para encontrar los índice de eficiencia técnica a partir de insumos mínimos, se halló que la agroindustria que emplea el mínimo insumo para producir una unidad de vino (en litros) se encuentra en el valor de 2,74; mientras que el máximo valor es de 5,11; la media se ubica en 3,8312, con una desviación típica de 0,83960 de insumo y una varianza de 0,705.

Esto significaría entonces que, el “*benchmark*” del que habla Farrel se encuentra en el valor de 2,74 y que se califica como el más eficiente, mientras que los valores que se encuentran por encima de este valor, son las agroindustrias menos eficientes, por cuanto los recursos estarían ociosos o mal empleados. Ver en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 30.** Eficiencia técnica de la agroindustria

<b>Agroind.</b>	<b>Capital (x<sub>2</sub>)</b>	<b>Trabajo (x<sub>1</sub>)</b>	<b>Insumo INPUT (x<sub>1</sub>+x<sub>2</sub>)</b>	<b>Producto OTUPUT (y)</b>	<b>Índice eficiencia técnica</b>
ENC_01	6 288	1 050	7 338	1 500	4.89
ENC_02	130 178	420	130 598	35 000	3.73
ENC_03	40 304	750	41 054	14 000	2.93
ENC_04	88 972	1 200	90 172	30 000	3.01
ENC_05	24 694	1 680	26 374	6 000	4.40
ENC_06	21 054	840	21 894	8 000	2.74
ENC_07	11 120	720	11 840	3 000	3.95
ENC_08	15 520	720	16 240	5 000	3.25
ENC_09	7 172	270	7 442	1 500	4.96
ENC_10	15 880	630	16 510	6 000	2.75
ENC_11	38 240	840	39 080	14 000	2.79
ENC_12	5 740	720	6 460	1 500	4.31
ENC_13	11 665	540	12 205	2 800	4.36
ENC_14	8 960	450	9 410	2 300	4.09
ENC_15	113 480	1 920	115 400	36 000	3.21
ENC_16	73 420	1 050	74 470	16 000	4.65
ENC_17	213 312	1 260	214 572	42 000	5.11

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Sin embargo, en la práctica, es conveniente calificar a las empresas como eficientes, a todas aquellas que se encuentran cercanos a la frontera de producción de las isocuantas que son un mapa de curvas convexas respecto al origen. En este entender, al

realizar las agrupaciones en clases, utilizando la Regla de Sturges, encontramos que, cercanos a la frontera de la curva de eficiencia técnica de la agroindustria del vino, se encuentran el 35.3% de los agroindustriales, es decir los más eficientes que producen un litro de vino utilizando insumos entre 2.740 y 3.214 unidades, mientras que la diferencia 64,7% están en el grupo de los menos eficientes. Ver el siguiente cuadro:

**Cuadro 31.** Distribución de la agroindustria del vino, según la eficiencia técnica

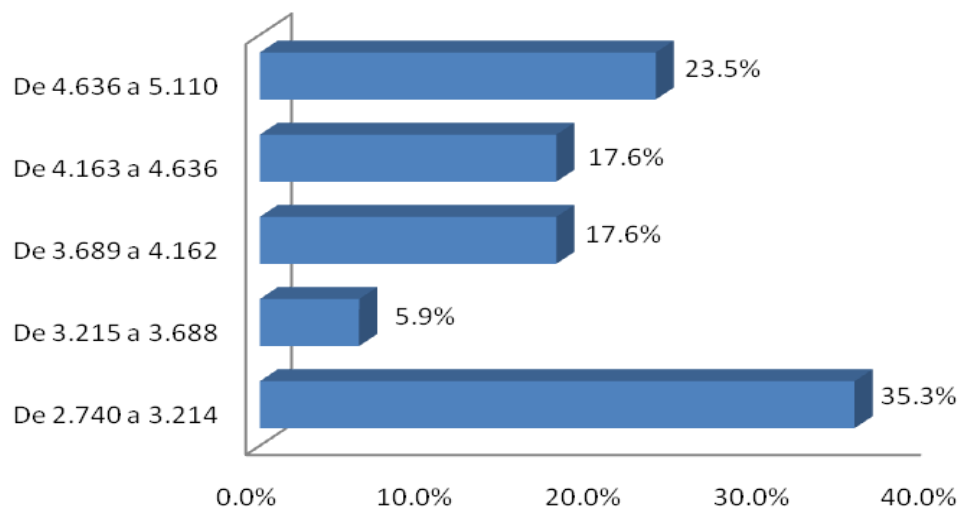
<b>Eficiencia técnica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 2.740 - 3.214	6	35.3
De 3.215 - 3.688	1	5.9
De 3.689 - 4.162	3	17.6
De 4.163 - 4.636	3	17.6
De 4.636 - 5.110	4	23.5
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Sin embargo, es necesario apreciar que del conjunto de las agroindustrias menos eficientes existe un grupo del 23,5% que producen un litro de vino con un mayor número de insumos, es

decir, en este caso, entre 4,636 y 5,110 unidades. Ver el siguiente Figura.



**Figura 8.** Distribución de la agroindustria del vino, según la eficiencia técnica

Fuente: Encuesta 2013  
Elaboración propia

### 5.1.7. Grado de eficiencia técnica

Encontrar los índices de eficiencia técnica, nos sirven para conocer el grado de eficiencia técnica que existe en la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna. Para ello, a partir del cuadro anterior, se calculó el exceso de insumo empleado, dando como resultado que el mínimo de exceso fue de 0,00 y el máximo 2,37

unidades de insumo, una media de 1,09, desviación típica de 0.839. Asimismo, a partir de lo anterior, se calculó el coeficiente de ineficiencia del insumo empleado por la agroindustria del vino, reportando un mínimo de 0,00 y un máximo de 0,86; la media se sitúa en 0,397 con una desviación típica de 0,306.

Finalmente, a partir de lo anterior se calculó el grado de eficiencia técnica para cada agroindustria del vino, mostrando en ello un coeficiente mínimo de 0,14 y un coeficiente máximo de 1,00, la media se sitúa en 0,6024 con una desviación típica de 0,306. Ver Cuadro 32.

**Cuadro 32.** Exceso de insumo, ineficiencia y grado de eficiencia de la agroindustria del vino

<b>Encuesta</b>	<b>Producto (y=litros vino)</b>	<b>Insumo empleado/ litro vino (x)</b>	<b>Exceso insumo/ litro vino (x)</b>	<b>Grado ineficiencia/ litro vino (x)</b>	<b>Grado eficiencia/ litro vino (x)</b>
ENC_01	1 500	4.89	2.15	0.79	0.21
ENC_02	35 000	3.73	0.99	0.36	0.64
ENC_03	14 000	2.93	0.19	0.07	0.93
ENC_04	30 000	3.01	0.27	0.10	0.90
ENC_05	6 000	4.40	1.66	0.60	0.40
ENC_06	8 000	2.74	0.00	0.00	1.00
ENC_07	3 000	3.95	1.21	0.44	0.56
ENC_08	5 000	3.25	0.51	0.19	0.81
ENC_09	1 500	4.96	2.22	0.81	0.19
ENC_10	6 000	2.75	0.01	0.00	1.00
ENC_11	14 000	2.79	0.05	0.02	0.98
ENC_12	1 500	4.31	1.57	0.57	0.43
ENC_13	2 800	4.36	1.62	0.59	0.41
ENC_14	2 300	4.09	1.35	0.49	0.51
ENC_15	36 000	3.21	0.47	0.17	0.83
ENC_16	16 000	4.65	1.91	0.70	0.30
ENC_17	42 000	5.11	2.37	0.86	0.14

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

El grado de eficiencia, es un coeficiente que nos indica que cuanto más alto sea el valor mayor será el grado de eficiencia

técnica presentada, en este caso, por la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, entonces en función a esa premisa, encontramos 5 niveles de grados de eficiencia, en donde en un primer nivel, que representa el menor grado de eficiencia técnica, corresponde a los coeficientes con valores entre 0,14 y 0,312 que presentan un menor porcentaje 23,5% de la agroindustria del vino; el segundo nivel, con coeficientes entre 0,313 y 0,484 presentan el 17,6% de la agroindustria del vino; el tercer nivel con grado de eficiencia entre 0,485 a 0,656 presentan el 17,6%; el cuarto nivel, con coeficientes entre 0,657 y 0,828 lo tienen el 5,9% de la agroindustria del vino; y un quinto nivel, que representa el mayor grado de eficiencia técnica, se encuentra entre los coeficientes 0,829 y 1,000 mostrada por el 35,3% de la agroindustria del vino. Ver Cuadro 33.

**Cuadro 33.** Distribución de la agroindustria del vino, según el grado de eficiencia

<b>Grado de eficiencia técnica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
De 0.14 a 0.312	4	23.5
De 0.313 a 0.484	3	17.6
De 0.485 a 0.656	3	17.6
De 0.657 a 0.828	1	5.9
De 0.829 a 1.000	6	35.3
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Al revisar las encuestas al 35,3% de los agroindustriales de vino que conforman los más eficientes, para buscar las explicaciones sobre dicho resultado para ver sus fortalezas, encontramos que el 100% son profesionales (1 Ingeniero en Producción, 2 Ingenieros en Industrias Alimentarias, 1 Licenciado en Administración de Empresas, 1 Abogado, 1 Técnico en Enología). Asimismo, ostentan experiencia en la agroindustria del vino que viene a ser el conocimiento ( uno tiene 40 años; uno tiene más de 50 años; uno tiene más de 20 años, dos tienen más de 60 años, 1 tiene más de 18 años), por lo que es posible que esto haya influenciado en la eficiencia.

Por otro lado, al preguntársele sobre el conocimiento de nuevas tecnologías que podrían mejorar su producción, uno respondió que tiene conocimiento, pero que requiere mucha inversión y más mercado para vender el producto; otro respondió que se han elevarían los costos de producción y que no se podría lidiar con la competencia; otro coincidió con lo mismo y agregó que al elevarse el costo no sería accesible al cliente; finalmente otro dijo que el sabor del vino cambia y que no es lo mismo como lo tradicional.

Al preguntársele cuál es su mayor riesgo, contestaron por un lado, que a veces se cuenta con personal inexperto, que los depósitos de fermentación no se desinfectan adecuadamente; otro dijo que la materia prima viene en mal estado, falta de control sanitario, control en la fermentación.

Por otra parte, el grupo del 64,7% de los considerados como menos eficientes, solamente tres manifiestan ser profesionales, el resto no reporta profesión. En cambio, en lo referente a los años de experiencia es variado, por cuanto se observa que tienen 6, 20, 23, 25, 30, 35, 40, 50, hasta 82 años.

Asimismo, al preguntársele sobre si conoce nuevas tecnologías que ayuden a producir mejor, indicaron que: no lo ven necesario por cuanto el costo del vino se eleva, se encuentra en proceso de adquisición, falta de financiamiento, requiere de mucha inversión para un mercado pequeño, no cuentan con posicionamiento en el mercado, aparte de que son muy caras las maquinarias, existe mucha competencia, malogran el sabor del vino aunque lo intentaron y el sabor del vino es diferente, elevaría el costo del vino.

Referente a la pregunta, de cuál es mayor riesgo; respondieron que la materia prima (uva) llegue en mal estado, falta de higiene del personal que labora, peligros en el control de temperatura, vigilancia del mosto para traspalar, que se avinagre, altura de la planta para que no se avinagre.

Finalmente, respecto al procesamiento existe coincidencia en las diferentes etapas de transformación, como ser: recepción de la materia prima, selección, molienda o estrujado, encubado, acondicionamiento del mosto, fermentación alcohólica, estabilización, clasificado trasiego, embotellado y comercialización.

**5.1.8. Relaciones estadísticas: eficiencia técnica con productividad del capital y trabajo, años de experiencia, grado de instrucción, tipo de financiamiento y si recibe capacitación.**

Otro de los aspectos de este estudio, es conocer si existen relaciones de asociación entre diferentes variables asociadas con los coeficientes de la eficiencia técnica de la agroindustria del vino, con variables que la afecten, por lo que es pertinente realizar las respectivas pruebas estadísticas.

**5.1.8.1. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* productividad del capital empleado**

Para ver la relación de dependencia entre la eficiencia técnica y la productividad del capital empleado, se aplicaron las pruebas de independencia con el uso de Tablas de Contingencia y Estadísticos de contraste de chi cuadrado ( $X^2$ ) de Pearson que pertenecen a las pruebas no paramétricas o de libre distribución; para lo cual se enuncia la siguiente hipótesis estadística: Existe dependencia significativa entre las variables eficiencia técnica y la productividad del capital empleado, entonces la hipótesis de trabajo es:

- Hipótesis nula: La eficiencia técnica es independiente de la productividad del capital empleado, en la agroindustria del vino.

$$H_0: EF = PCE$$

- Hipótesis alterna: La eficiencia técnica NO es independiente de la productividad del capital empleado, en la agroindustria del vino.

$$H_0: EF \neq PCE$$

Los resultados de la Tabla de contingencia del Cuadro 34, muestran que existen 4 empresas agroindustriales que emplean menor insumo (2.740 – 3.214) y alcanzan la máxima productividad del capital (0.345 – 0.380), en relación a los demás, esto quiere decir que difieren del resto.

**Cuadro 34.** Tabla de contingencia: eficiencia técnica \*  
productividad del capital

Eficiencia técnica	Productividad del capital				Total
	0.200 - 0.236	0.237 - 0.272	0.309 - 0.344	0.345 - 0.380	
2.740 – 3.214	0	0	2	4	6
3.215– 3.688	0	0	1	0	1
3.689 – 4.162	0	3	0	0	3
4.163 – 4.636	0	3	0	0	3
4.637 – 5.110	3	1	0	0	4
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Como son diferentes al hacer la prueba de chi cuadrado, este toma el valor de 31.706 y el valor de significación es de 0.02 que es menor a  $\alpha = 0.05$ , que nos hace concluir en rechazar la hipótesis nula, y aceptar la hipótesis alterna, por consiguiente la eficiencia técnica no es independiente al capital empleado, por lo tanto existe dependencia significativa. Ver Cuadro 35.

**Cuadro 35.** Pruebas de chi-cuadrado, eficiencia técnica \* productividad del capital

	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	31.706 <sup>a</sup>	12	0.002
Razón de verosimilitudes	32.676	12	0.001
Asociación lineal por lineal	14.153	1	0
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### 5.1.8.2. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* productividad del trabajo empleado

Por otra parte para ver la relación de dependencia entre la eficiencia técnica y la productividad del trabajo, se enuncia la siguiente hipótesis estadística: Existe dependencia significativa entre las variables eficiencia técnica y la productividad del trabajo empleado, entonces la hipótesis de trabajo es:

- Hipótesis nula: La eficiencia técnica es independiente de la productividad del trabajo empleado, en la agroindustria del vino.

$$H_0: EF = PTE$$

- Hipótesis alterna: La eficiencia técnica NO es independiente a la productividad del trabajo empleado, en la agroindustria del vino.

$$H_0: EF \neq PTE$$

Los resultados de la Tabla de contingencia del Cuadro 36, muestran que no existen empresas agroindustriales que tienen mayor productividad del trabajo, por consiguiente, al parecer no tiene relación de influencia.

**Cuadro 36.** Tabla de contingencia: eficiencia técnica \* productividad del trabajo

eficiencia técnica	Productividad del trabajo			Total
	1.43 - 17.81	17.82 - 34.19	66.96 - 83.33	
De 2.740 a 3.214	3	3	0	6
De 3.215 a 3.688	1	0	0	1
De 3.689 a 4.162	2	0	1	3
De 4.163 a 4.636	3	0	0	3
De 4.636 a 5.110	3	1	0	4
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

Al efectuar la prueba de chi cuadrado, se encontró el valor de chi cuadrado en 8.972 y el valor de significación en 0.345 que es

mayor a  $\alpha = 0.05$ , que nos hace concluir en aceptar la hipótesis nula, y por consiguiente la eficiencia técnica es independiente a la productividad del trabajo, por tanto no existe dependencia significativa. Ver Cuadro 37.

**Cuadro 37.** Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica \* productividad del trabajo

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.972 <sup>a</sup>	8	0.345
Razón de verosimilitudes	8.966	8	0.345
Asociación lineal por lineal	0.211	1	0.646
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.8.3. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* años de experiencia

Cuando se hicieron las preguntas, a los agroindustriales y tal como comentamos anteriormente, se pensó que la variable años de experiencia podría estar asociado con la eficiencia técnica de los agroindustriales. Para lo cual se hicieron las pruebas de hipótesis, considerando lo siguiente:

- Hipótesis: Existe dependencia significativa entre la eficiencia técnica exhibida por los agroindustriales y los años de experiencia de los mismos.
- Hipótesis Nula: La eficiencia técnica es independiente de los años de experiencia que pudieran tener los agroindustriales.

$$H_0: ET = AE$$

- Hipótesis Alternativa: La eficiencia técnica no es independiente de los años de experiencia de los agroindustriales.

$$H_1: ET \neq AE$$

Entonces, al procesar los datos, vemos los resultados en el Cuadro 38, donde  $\chi^2$  es 16.29 y el valor de significación es 0.433 mayor que 0.05, concluimos en aceptar la hipótesis nula, es decir que los años de experiencia son independientes a la eficiencia técnica en la agroindustria del vino.

**Cuadro 38.** Tabla de contingencia: eficiencia técnica \* Años de experiencia

Eficiencia técnica	Años de experiencia					Total
	De 6 – 21	De 22 - 36	De 37 - 51	De 52 - 66	De 67 - 82	
2.740 – 3.214	2	0	2	2	0	6
3.215 – 3.688	1	0	0	0	0	1
3.689 - 4.162	1	2	0	0	0	3
4.163 - 4.636	0	1	1	0	1	3
4.637 - 5.110	2	1	1	0	0	4
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

**Cuadro 39.** Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica \* Años de experiencia

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16.292 <sup>a</sup>	16	0.433
Razón de verosimilitudes	17.963	16	0.326
Asociación lineal por lineal	0.279	1	0.598
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.8.4. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* grado de instrucción**

Asimismo, también al efectuar las preguntas a los agroindustriales y tal como comentamos anteriormente, se pensó que la variable grado de instrucción podría estar asociado con la eficiencia técnica de los agroindustriales. Para lo cual se hicieron las pruebas de hipótesis, considerando lo siguiente:

- Hipótesis: Existe dependencia significativa entre la eficiencia técnica exhibida por los agroindustriales y el grado de instrucción de los mismos.
- Hipótesis Nula: La eficiencia técnica es independiente del grado de instrucción.

$$H_0: ET = GI$$

- Hipótesis Alternativa: La eficiencia técnica no es independiente de los años de experiencia de los agroindustriales.

$$H_1: ET \neq GI$$

Entonces a procesar los datos vemos los resultados en el Cuadro 40 y Cuadro 41, donde  $\chi^2$  es 13.39 y el valor de

significación es 0.099 mayor que 0.05, concluimos en aceptar la hipótesis nula, es decir que el grado de instrucción es independiente a la eficiencia técnica de la agroindustria del vino.

**Cuadro 40.** Tabla de contingencia: Eficiencia técnica \* Grado de instrucción

Eficiencia técnica	Grado de instrucción			Total
	Primaria	Secundaria	Superior	
De 2.740 - 3.214	0	0	6	6
De 3.215 - 3.688	0	1	0	1
De 3.689 - 4.162	0	0	3	3
De 4.163 - 4.636	0	2	1	3
De 4.636 - 5.110	1	2	1	4
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

**Cuadro 41.** Pruebas de chi-cuadrado: Eficiencia técnica \* grado de instrucción

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13.394 <sup>a</sup>	8	0.099
Razón de verosimilitudes	15.344	8	0.053
Asociación lineal por lineal	5.767	1	0.016
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.8.5. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* tipo de financiamiento**

Otra suposición fue que la variable, tipo de financiamiento, podría estar asociado con la eficiencia técnica de los agroindustriales. Para lo cual se hicieron las pruebas de hipótesis, considerando lo siguiente:

- Hipótesis: Existe dependencia significativa entre la eficiencia técnica exhibida por los agroindustriales y el tipo de financiamiento de los mismos.
- Hipótesis Nula: La eficiencia técnica es independiente del tipo de financiamiento.

$$H_0: ET = TF$$

- Hipótesis Alternativa: La eficiencia técnica NO es independiente al tipo de financiamiento.

$$H_1: ET \neq TF$$

Entonces, al procesar los datos, vemos los resultados en el Cuadro 42 y Cuadro 43, donde  $\chi^2$  es 7.367 y el valor de significación es 0.498 mayor que 0.05, concluimos en aceptar la

hipótesis nula, es decir que el tipo de financiamiento es independiente a la eficiencia técnica de la agroindustria del vino.

**Cuadro 42.** Tabla de contingencia: eficiencia técnica \* tipo de financiamiento

		Tipo de financiamiento			Total
		Capital propio	Capital prestado	Capital propio y prestado	
Eficiencia técnica	De 2.740 - 3.214	6	0	0	6
	De 3.215 - 3.688	1	0	0	1
	De 3.689 - 4.162	3	0	0	3
	De 4.163 - 4.636	3	0	0	3
	De 4.636 - 5.110	2	1	1	4
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

**Cuadro 43.** Pruebas de chi-cuadrado: Eficiencia técnica \* tipo de financiamiento

	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.367 <sup>a</sup>	8	0.498
Razón de verosimilitudes	6.77	8	0.562
Asociación lineal por lineal	3.301	1	0.069
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

#### **5.1.8.6. Relación estadística entre: eficiencia técnica \* recibe capacitación**

También se supuso que la variable; recibe capacitación, podría estar asociado con la eficiencia técnica de los agroindustriales. Para lo cual se hicieron las pruebas de hipótesis, considerando lo siguiente:

- Hipótesis: Existe dependencia significativa entre la eficiencia técnica exhibida por los agroindustriales y si recibe capacitación en el rubro de los mismos.
- Hipótesis Nula: La eficiencia técnica es independiente de si recibe capacitación.

$$H_0: ET = RC$$

- Hipótesis Alternativa: La eficiencia técnica NO es independiente a si recibe capacitación.

$$H_1: ET \neq RC$$

Al procesar los datos, vemos los resultados en el Cuadro 44 y Cuadro 45, donde  $\chi^2$  es 6.105 y el valor de significación es 0.191 mayor que 0.05, concluimos en aceptar la hipótesis nula, es decir que si recibe capacitación es independiente a la eficiencia técnica de la agroindustria del vino.

**Cuadro 44.** Tabla de contingencia: eficiencia técnica \* recibe capacitación

		Recibe capacitación		Total
		Si recibe	No recibe	
Eficiencia técnica	De 2.740 - 3.214	5	1	6
	De 3.215 - 3.688	0	1	1
	De 3.689 - 4.162	3	0	3
	De 4.163 - 4.636	3	0	3
	De 4.636 - 5.110	3	1	4
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

**Cuadro 45.** Pruebas de chi-cuadrado: eficiencia técnica \* recibe capacitación

	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.105 <sup>a</sup>	4	0.191
Razón de verosimilitudes	5.939	4	0.204
Asociación lineal por lineal	0.062	1	0.803
<b>N° de casos válidos</b>		<b>17</b>	

Fuente: Encuesta 2013

Elaboración propia

### 5.1.9. Discusión

El tema de la eficiencia es un aspecto muy abordado por los estudiosos en economía, por sus implicancias en los costos y

beneficios. En este sentido, la eficiencia técnica; refleja la habilidad de las agroindustrias de obtener el máximo nivel de producción, dados ciertos niveles en el uso de los insumos o factores.

En base a lo descrito la primera hipótesis de trabajo, determino que la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, presenta en más del 50%, altos grados de eficiencia técnica; y se confirma la segunda hipótesis de trabajo que dice que, los altos grados de eficiencia técnica de la agroindustria del vino, están asociados a la productividad del capital.

En lo que respecta al insumo capital (INPUTs) que el 58,8% de las empresas agroindustriales procesan entre 2500 y 18000 kg de materia prima (uva); y un 5,9% procesa entre 64501 y 80000 kg de uva. El coeficiente de conversión insumo/producto se encuentra en el rango de 0,53 y 0,79 litros de vino por kg de uva. En los estudios realizados por Husnayo (2011), la relación insumo/producto hallado en el Valle Viejo de Tacna, reportan entre 1,50 y 1,66 kg que se emplean para producir un litro de vino; lo que comparando con el presente estudio, equivale a que 1 kg de uva produce entre 0,67 y 0,60 litros de vino respectivamente con tecnología artesanal, que

serían cantidades menores a los que se encontró en el presente estudio (0,53 a 0,79); en cambio con tecnología semi-industrial la autora en mención reporta entre 1,67 y 1.74 kg de uva que produce un litro de vino, equivalente a 0,60 y 0,57 litros de vino respectivamente que produce un kg de uva, en este caso superaría al mínimo encontrado en este estudio pero estaría por debajo del máximo. En la Argentina se reportó el empleo de 1.54 kg de uva para producir 1 litro de vino, lo que equivale a que 1 kg de uva produzca 0,65 litros de vino, cantidad que estaría dentro del rango que se halló en este estudio.

Los volúmenes de producción (OUTPUT) de vino están en el rango de 1500 y 42000 litros, con una media de 13211.76 litros. Por otro lado la productividad del capital oscila entre 0,20 y 0,38 con una media de 0,2865; en cambio la productividad del trabajo se encuentra en el rango de 1,43 y 83,33 con una media de 15,5341. El grado de eficiencia técnica reportado fluctúa entre 0,14 y 1,00 con una media de 0,6024.

Asimismo, al hacer la prueba de hipótesis se encontró que la productividad del capital, se encuentra asociado a la eficiencia

técnica de la agroindustria del vino a un nivel de confianza del 95%, acusando un valor de significancia de 0,02 menor a alfa 0,05 que ha hecho posible rechazar la hipótesis nula de independencia. Sin embargo, para la productividad del trabajo y otros indicadores resultó no significativo, señalándonos que no existe al menos en este estudio la asociación entre el trabajo y la eficiencia técnica.

## CONCLUSIONES

De las pesquisas realizadas en el presente estudio, sobre la eficiencia técnica de la agroindustria del vino en la Provincia de Tacna, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- La caracterización de los insumos (INPUTs) nos indica que el mayor porcentaje (58,8%) de la agroindustria, ha empleado entre 2 500 y 18 000 kg de uva; en cambio, el menor porcentaje (5,9%) usó entre 64501 y 80 000 kg. Asimismo, el 70,6% utiliza maquinaria y el 29,4% no hace uso. Para la fermentación del vino prevalece el empleo de barricas de madera con 29,4% y en menor porcentaje 5,9% polietileno, fibra de vidrio y pozo de concreto. En cambio, para el almacenamiento el 52,9% emplea fibra de vidrio y el 5,9% eternit. Finalmente, el 88,2% desarrolla el procesamiento con capital propio y sólo el 5,9% prestado.
- En cuanto a la caracterización de los volúmenes obtenidos de vino (OUTPUT), se ha encontrado que el mayor porcentaje (58,8%) de la agroindustria produce entre 1 500 y 9 600 litros por

campana, mientras que un menor porcentaje (5,9%) de la agroindustria, los mayores volúmenes, entre 33901 y 42000 litros por campana.

- Se ha determinado que, el menor porcentaje (23,5%) de la agroindustria del vino, presentan los más bajos grados de eficiencia técnica que se encuentran entre 0,140 y 0,312; en cambio, el mayor porcentaje (35,3%), exhiben los más altos grados de eficiencia técnica que están en el rango de 0,829 y 1,000.
  
- Al efectuarse las pruebas estadísticas de chi cuadrado, se ha establecido que sólo existe relación estadística entre la productividad del capital con la eficiencia técnica, con un nivel de confianza del 95%, mostrando para ello un nivel de significancia de 0,02 menor que  $\alpha = 0,05$  rechazando en consecuencia a la hipótesis nula que preconiza la independencia de dichas variables.

## RECOMENDACIONES

Como consecuencia de los resultados obtenidos en la presente tesis, se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Realizar caracterizaciones de la agroindustria del vino en otros lugares de la Región, para hacer comparaciones.
- Estudiar un análisis económico sobre el desarrollo de la agroindustria del vino con la incorporación de nuevos equipamientos como son los depósitos de acero inoxidable para fermentación como para almacenamiento, debido a que los agroindustriales manifiestan ser muy caras.
- Hacer investigaciones de eficiencia técnica con otros cultivos agroindustriales de la región, como el olivo y el orégano, que permitan tener una base datos.
- Es necesario realizar indagaciones sobre la adopción de nuevas tecnologías de procesamiento del vino, que permitan pasar del

nivel actual de tecnología a otros niveles tecnológicos con producciones aceptables tanto en cantidad como en calidad.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ballestero Enrique, (1991). "Economía de la empresa agraria y alimentaria". Edit. Mundi-Prensa. Madrid-España. 390 p.
- Banker, R.D. Chames a Cooper (1984) "Some models for estimatig technical ansd Scale Ineficiencias". En: Management Science 39, 1261-1264.
- Berrios (2004). "Métodos para medir la Eficiencia"- Hill. De México 705 p.
- Bishop C.E. y W.D. Toussaint, (1977). "Introducción al análisis de la economía agrícola". Edit. Limusa. México 260 p.
- Castro Alarcón, M. (2011). "Análisis Económico del cultivo del olivo (*olea europaea L*) en la zona de Magollo, Región Tacna". Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann -Tacna. Tesis de grado para optar al Título de Ing. en Economía Agraria. 120 p.

- Charnes, Cooper y Rodes (1978), Introducción de la Teoría de Farrel, 1957).
- Cramer G. y C. Jensen (1995). “Economía Agrícola y agroempresas”. Edit. Limusa. México.
- DIREPRO (2012), “Consolidado de Agroindustrias Vitivinícolas en la Provincia de Tacna”.
- E. Husnayo, (2011). “Análisis económico de la Elaboración del Vino en Tacna”. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna-Peru.
- Farrel (1957), “Visualización de la Eficiencia desde una perspectiva real y no ideal, basado en el concepto de benchmark”.
- Herbert Sturges (1926). “ Regla de Sturges”, es una regla practica acerca del número de clases que deben considerar al elaborarse un histograma.

- Paria Gallegos, A.S. (2011). Análisis económico del cultivo del orégano (*origanum vulgare L.*) en la Prov. Jorge Basadre - Región Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna- Peru.
  
- Porter M. (1990). “Las ventajas competitivas de las naciones”. Art. Revista Comercio Exterior 49. México.
  
- Schuschny A.R. (2007). “El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones del CO<sub>2</sub> en América Latina y el Caribe”. Serie de estudios estadísticos y prospectivos N° 46. CEPAL. Santiago de Chile.

# **ANEXOS**

**Anexo 1: Estadísticas descriptivos**

VARIABLE	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN
Cantidad de uva	2500	80000	22282	24771
Número de jornales	6	48	24.71	11.789
Litro de vino	1500	42000	13211.76	13819.184
Insumo/producto	0.53	0.79	0.6235	0.08062
Eficiencia técnica	2.74	5.11	3.8312	0.8396
Años de experiencia	6	82	33.88	21.207
Productividad capital	0.20	0.38	0.2865	0.06113
Productividad trabajo	1.43	83.33	15.5341	19.5853
Exceso insumo	0.00	2.37	1.0912	0.8396
Ineficiencia	0.00	0.86	0.3976	0.3060
Grado eficiencia	0.14	1.00	0.6024	0.3060

## Anexo 2: Componentes del capital y precios relativos

ENCUESTA	ELEMENTOS	CAPACIDAD	CANTIDAD	CONCEPTO	PREC.RELAT	X2*A	TOTAL
<b>ENC_01</b>	Uva		2500	Kg	2.00	5000	
	Balanza	150	1	Uso Balanza	60	60	
	Moledora		1	Uso máquina	100	100	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		0	Uso equipo	0	0	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	1000	4	Uso Fib.vidr.	60	240	
	Alma.Fib.vidr.	1200	10	Uso Fib.vidr.	60	600	
	Energía		3	Consum.mes	50	150	
	Agua		3	Consum.mes	40	120	6288
<b>ENC_02</b>	Uva		60000	Kg	1.8	108000	
	Balanza		4	Uso Balanza	60	240	
	Moledora		1	Uso máquina	4800	4800	
	Mostímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Tornasol		0	Uso equipo	0	0	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		1	Uso equipo	6	6	
	Ferm.Barricas	200	25	Uso Barrica	10	250	
		1500	25	Uso Barrica	100	2500	
		3000	70	Uso Barrica	160	11200	
	Alma.Fib.vidr.	1800	15	Uso Fib.vidr.	70	1050	

		2500	20	Uso Fib.vidr.	100	2000	
	Energía		3	Consum.mes	40	120	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	130178
<b>ENC_03</b>							
	Uva		20000	Kg	1.8	36000	
	Balanza	150	2	Uso Balanza	60	120	
	Despalilladora		1	Uso máquina	2000	2000	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	6	0	
	Ferm.Acero	1800	4	Uso Acero	100	400	
		2500	4	Uso Acero	140	560	
	Alma.Fib.vidr.	1000	20	Uso Fib.vidr.	60	1200	40300
<b>ENC_04</b>							
	Uva		50000	Kg	1.7	85000	
	Balanza	150	2	Uso Balanza	60	120	
	Moledora		0	Uso máquina	0	0	
	Mostímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Tornasol		0	Uso equipo	0	0	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	500	3	Uso Fib.vidr.	40	120	
		1000	3	Uso Fib.vidr.	60	180	
	Ferm.Barricas	1000	5	Uso Barrica	80	400	
		5000	5	Uso Barrica	240	1200	

	Alma.Fib.vidr.	3500	8	Uso Fib.vidr.	130	1040	
	Alma.Barricas	800	15	Uso Barrica	60	900	
	Energía			Consum.mes	0	0	
	Agua			Consum.mes	100	0	88972
<b>ENC_05</b>							
	Uva		11000	Kg	2	22000	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Estrujadora		1	Uso máquina	550	550	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Acero	1000	7	Uso Acero	90	630	
	Alma.Acero	1000	10	Uso Acero	90	900	
	Energía		3	Consum.mes	100	300	
	Agua		3	Consum.mes	80	240	24694
<b>ENC_06</b>							
	Uva		12000	Kg	1.6	19200	
	Balanza		2	Uso Balanza	60	120	
	Despalilladora		1	Uso máquina	600	600	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		0	Uso equipo	6	0	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	6	0	
	Ferm.Fib.vidr.	400	6	Uso Fib.vidr.	40	240	
	Ferm.Barricas	250	10	Uso Barrica	10	100	

	Alma.Fib.vidr.	1000	8	Uso Fib.vidr.	60	480	
	Energía		3	Consum.mes	50	150	
	Agua		3	Consum.mes	50	150	21054
<b>ENC_07</b>							
	Uva		4800	Kg	2	9600	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		1	Uso máquina	240	240	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	1000	15	Uso Fib.vidr.	60	900	
	Alma.Fib.vidr.	1000	5	Uso Fib.vidr.	60	300	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	11120
<b>ENC_08</b>							
	Uva		6800	Kg	2	13600	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		0	Uso máquina	0	0	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	2000	10	Uso Fib.vidr.	100	1000	
	Ferm.Barricas	1000	3	Uso Barrica	80	240	
	Alma.Fib.vidr.	1000	10	Uso Fib.vidr.	60	600	

	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	15520
<b>ENC_09</b>							
	Uva		2600	Kg	1.5	3900	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		0	Uso máquina	0	0	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		0	Uso equipo	0	0	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Barricas	2000	20	Uso Barrica	120	2400	
	Alma.Barricas	1000	10	Uso Barrica	80	800	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	7172
<b>ENC_10</b>							
	Uva		8300	Kg	1.7	14110	
	Balanza		2	Uso Balanza	60	120	
	Despalilladora		1	Uso máquina	90	90	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Barricas	800	7	Uso Barrica	60	420	
	Ferm.Pozo	1000	4	Uso Pozo	200	800	
	Alma.Barricas	1000	4	Uso Barrica	80	320	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	

	Agua		3	Consum.mes	0	0	15880
<b>ENC_11</b>							
	Uva		20000	Kg	1.8	36000	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		1	Uso máquina	1000	1000	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Barricas	2800	5	Uso Barrica	160	800	
	Alma.Fib.vidr.	4000	4	Uso Fib.vidr.	90	360	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	38240
<b>ENC_12</b>							
	Uva		2500	Kg	2	5000	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		0	Uso máquina	0	0	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Barricas	1200	1	Uso Barrica	80	80	
		1500	1	Uso Barrica	100	100	
	Alma.Barricas	500	8	Uso Barrica	60	480	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	5740

<b>ENC_13</b>	Uva		5300	Kg	2	10600	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		1	Uso máquina	85	85	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Eternit	1000	5	Uso eternit	60	300	
	Alma.Fib.vidr.	1000	10	Uso Fib.vidr.	60	600	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	11665
<b>ENC_14</b>	Uva		4000	kg	2	8000	
	Balanza		1	Uso Balanza	60	60	
	Despalilladora		0	Uso máquina	0	0	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	1000	3	Uso Fib.vidr.	60	180	
	Alma.Barricas	150	10	Uso Barrica	10	100	
	Alma.Barricas	500	10	Uso Barrica	60	600	
	Energía		3	Consum.mes	0	0	
	Agua		3	Consum.mes	0	0	8960

<b>ENC_15</b>	Uva		60000	kg	1.75	105000	
	Balanza		3	Uso Balanza	60	180	
	Despalilladora		1	Uso máquina	3000	3000	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Barricas	1500	5	Uso Barrica	100	500	
	Ferm.Barricas	2500	5	Uso Barrica	160	800	
	Ferm.Pozo	10000	4	Uso Pozo	500	2000	
	Alma.Barricas	1500	15	Uso Barrica	100	1500	
	Energía		3	Consum.mes	80	240	
	Agua		3	Consum.mes	80	240	113480
<b>ENC_16</b>							
<b>ENC_16</b>	Uva		30000	kg	2.1	63000	
	Balanza		3	Uso Balanza	60	180	
	Despalilladora		1	Uso máquina	1500	1500	
	Mostímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Densímetro		1	Uso equipo	6	6	
	Defactómetro		0	Uso equipo	6	0	
	Ferm.Barricas	150	10	Uso Barrica	10	100	
	Ferm.Barricas	200	10	Uso Barrica	10	100	
	Ferm.Barricas	1000	25	Uso Barrica	80	2000	
	Ferm.Barricas	2000	30	Uso Barrica	120	3600	
	Alma.Barricas	150	10	Uso Barrica	10	100	

	Alma.Barricas	2000	20	Uso Barrica	120	2400	
	Energía		3	Consum.mes	80	240	
	Agua		3	Consum.mes	60	180	73420
<b>ENC_17</b>							
<b>ENC_17</b>	Uva		80000	kg	2.5	200000	
	Balanza		3	Uso Balanza	60	180	
	Despalilladora		1	Uso máquina	4000	4000	
	Mostímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Tornasol		1	Uso equipo	2	2	
	Alcoholímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Densímetro		0	Uso equipo	0	0	
	Defactómetro		0	Uso equipo	0	0	
	Ferm.Fib.vidr.	3000	26	Uso Fib.vidr.	130	3380	
	Ferm.Pozo	8000	4	Uso Pozo	500	2000	
	Alma.Eternit	1100	50	Uso eternit	60	3000	
	Energía		3	Consum.mes	150	450	
	Agua		3	Consum.mes	100	300	213312

**Anexo 3:** Fotos realizadas durante la entrevista



Maquina estrujadora usada por la Bodega Chura



Interior de la Agroindustria Vitivinícola Don Miguel



Fachada de Agroindustria Castillo



Dueña del Huerto de mi Amada



Letrero de identificación de la Bodega Los Burdeos



Barricas de madera usada para la fermentación del Vino  
– Agroindustrias Pocho Castillo

**Anexo 4:** Relación de Agroindustrias Vitivinícolas en la Provincia de Tacna

<b>N°</b>	<b>Denominación</b>	<b>Dirección</b>
<b>Agroindustrias Vitivinícolas entrevistadas</b>		
1	Agroindustrias Cupy	Piedra blanca ; Mz B Lte. 1
2	Vitivinícola Vinos Don Miguel	Av. Francisco Antonio de Zela N° 1196
3	Agroindustria Pelipor	Av. General Varela Mz K, Lte 3A
4	Bodega de Vinos Pocho Castillo	Av. Circunvalación N° s/n ; Pago Capanique
5	Bodega San Antonio - Don Cesar	Calle Alto Lima N° 1381
6	Bodega el Parrón	Calle Enrique Quijano
7	Vinos Chapi	Calle Alfonso Ugarte N° 460; urb. Vigil
8	Bodega los Burdeos	Pago Sobraya N° S/n
9	Las Malvinas	Av. Collpa la paz N°380
10	Vinos Capanique "Vinos Gamez"	Av. Celestino Vargas B7 ; Urb, Tacna
11	Bodega Casaretto Hnos "Casareto"	Calle Daniel Alcides Carrión N° 220
12	Bodega Chura	Calle Víctor R. Halla de la Torre N° s/n
13	Vinos García	Av. Francisco Antonio de zela N° 1053
14	Agroindustrias García	Av. General varela N° S/N
15	Agroindustrias Castillo SRL	Av. Jorge B. -Grohmann N° S/N
16	Huerto de mi Amada	av. F.A. Zela N° 894
17	Bodega Tacna	Calle Tacna N° 1130

<b>Agroindustrias Vitivinícolas que se negaron a brindar información</b>		
18	Bodega Cuneo	Av. Augusto B. Leguía N° 1690
<b>Agroindustrias Vitivinícolas que no se encontró su dirección</b>		
19	Agroindustrias El Mirador	Av. Bolognesi N° 686
20	Magollo Agroindustria - Magisa	Car. Panamericana Sur. Km8 Int.12f
21	Viñedos del Sur	Av. Collpa la paz, Mz B Int. Lte 6 - Urb. El Ciclista
22	Agroindustrias Arenas	Calle Cesar Faucheaux 140 Urb. Rueda
23	Agroindustrias Mellizos Arenas	Calle Cesar Faucheaux 140 Urb. Rueda

## **Anexo 5: Modelo de las Encuestas realizadas**

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LAS AGROINDUSTRIAS VITIVINÍCOLA EN LA PROV. DE TACNA**

ENCUESTA N° \_\_\_\_\_

FECHA : \_\_\_\_/\_\_\_\_/2013

1.1. Nombre de la Empresa: \_\_\_\_\_

1.2. El encuestado es: \_\_\_\_\_

- a) Hombre       b) Mujer

1.3. ¿Grado de instrucción del encuestado?

- c) Secundaria       d) Superior

¿Cuál? \_\_\_\_\_

1.4. ¿Cuánto tiempo tiene de Funcionamiento su empresa?

- a) Menor a 5 años   
 b) Mayor de 5 años y Menor a 15 años   
 c) Mayor a 15 años y Menor a 30 años   
 d) Mayor de 30 Años

1.5. Desde que apertura la Empresa ha habido cambios notorios

- a) Si       b) No

en caso de SI , especificar cuáles fueron esos cambios?

- a) Traslado de Local a uno más grande   
 b) Incremento de Trabajadores (MO)   
 c) Incremento de Demanda del Vino   
 d) Mejora de Tecnología

1.7. Cuantas veces al año elabora el vino \_\_\_\_\_

**2. ACTIVIDAD PRINCIPAL**

**Materia Prima**

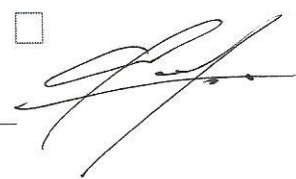
2.1. La Materia Prima (Uva) es:

- a) Propia Cosecha       b) Compra MP       c) Otros

En caso de COMPRA; ¿Cuanto uso en la campaña anterior?

Cantidad \_\_\_\_\_

Precio por Kilo \_\_\_\_\_



2.2. En que Recepciona la Materia Prima:

- a) Cajas de Plástico  \_\_\_\_\_  
 b) Cajas de Madera  \_\_\_\_\_  
 c) Cajas de Cartón  \_\_\_\_\_  
 d) Otro  \_\_\_\_\_

2.3. Variedad de Uva que procesa // Cantidad

- a) \_\_\_\_\_  
 c) \_\_\_\_\_

- b) \_\_\_\_\_  
 d) \_\_\_\_\_

**Fermentación**

2.4. Para la Obtención del mosto

- a) Utiliza maquinaria propia  b) Alquila Maquinaria  c) No, utiliza maq. (Pisa)

En Caso de USAR MAQUINARIA, ¿cual utiliza?

- a) Maquinas molidoras   
b) Maquinas Estrujadoras   
c) Otros

Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_

2.5. Acondicionamiento del Mosto, ¿Utiliza?

- a) No utiliza nada  b) Si utiliza  c) Alquila

En caso de UTILIZAR, ¿Cuales usa?

\_\_\_\_\_

2.6. ¿utiliza el sulfuroso (SO2), en el mosto?

- a) Si  b) No  c) Otros

2.7. Para la Aireación del mosto. ¿Cómo lo Realiza?

- a) Bazuqueo (removiendo)  b) Remontado (transvase)  c) Otros

2.8. ¿Qué tipo de recipientes utilizan para la fermentación?

- a) Envases de Fibra de Vidrio  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_  
b) Barricas de madera  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_  
c) Otros  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_

2.9. ¿Qué tipo de recipientes utilizan para el Almacenamiento del Vino?

- a) Envases de Fibra de Vidrio  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_  
b) Barricas de madera  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_  
c) Otros  \_\_\_\_\_ Litros  
Cantidad \_\_\_\_\_ Años de Antigüedad \_\_\_\_\_

2.10. ¿Qué clase de vino produce en su bodega?

- a) Vino Blanco  \_\_\_\_\_ %  
b) Vino Tinto  \_\_\_\_\_ %  
c) Otros  \_\_\_\_\_ %

2.11. ¿Cuál es el volumen de producción de vino en la campaña anterior?

a) Primera \_\_\_\_\_ Lts Precio de Venta s/. \_\_\_\_\_ Litros

b) Segunda \_\_\_\_\_ Lts

Precio de Venta \$/ \_\_\_\_\_

### Comercialización

2.12. ¿Qué tipo de envases utiliza para la comercialización del vino?

- a) Botella de Vidrio  \_\_\_\_\_
- b) Botella descartable  \_\_\_\_\_
- c) Damajuana  \_\_\_\_\_
- d) Otros  \_\_\_\_\_

2.13. ¿Cuál es el destino final de se producto?

- a) Mercado Local  \_\_\_\_\_ %
- b) Mercado Nacional  \_\_\_\_\_ %
- c) Mercado Exterior  \_\_\_\_\_ %

### Datos Adicionales

2.14. Cuanto personal labora en su empresa ( Mano de Obra)

Cantidad \_\_\_\_\_ Precio unitario \_\_\_\_\_

2.15. En la elaboración del vino, le produce un consumo extra de Energía Eléctrica

- a) Si  b) No

En casi de Si, cuanto más le viene de los normal \_\_\_\_\_

2.16. En la elaboración del vino, le produce un consumo extra en el Servicio de Agua

- sí  No

En casi de Si, cuanto más le viene de los normal (Soles) \_\_\_\_\_

2.17. Cuanto es el área de la planta (Metros Cuadrados) \_\_\_\_\_ M2

2.18. ¿Para el inicio de una campaña Utiliza capital propio?

- a) Si  b) No

### 3. DESARROLLO EMPRESARIAL

3.1. ¿Conoce las nuevas tecnologías que podrían mejorar su proceso de elaboración del Vino?

- a) Si  b) No

en Caso de Si , especificar porque no los adquiere

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_


3.2. Para su empresa cuál cree usted que es el mayor riesgo en el proceso de elaboración del vino

\* \_\_\_\_\_  
\* \_\_\_\_\_ FI

3.3. ¿Cuáles son los objetivos de su empresa?

\* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

GRACIAS

  
MGR: OMBR R. NIETO CARDE  
DOCENTE-UNJBB