

**“SERVICIOS DE
ASESORAMIENTO PARA
DETERMINACIÓN DE
COSTOS DE
PRODUCCIÓN DEL
SERVICIO DE
DESHIDRATADO CON
ENERGÍA RENOVABLE
EN LA REGIÓN JUNÍN –
PROVINCIA DE
HUANCAYO”**

**INFORME FINAL:
DETERMINACIÓN DE COSTOS
DE PRODUCCIÓN, PUNTO DE
EQUILIBRIO Y VIABILIDAD
DEL SERVICIO DE
DESHIDRATADO CON
ENERGÍAS RENOVABLES**

CONSULTORA:

**ING. CAROLINA RODRIGUEZ
MONROY**



CONTENIDO

I.	ANTECEDENTES	2
II.	OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA	4
2.1	OBJETIVO GENERAL	4
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
III.	INTRODUCCIÓN	5
IV.	RUBROS PARA DETERMINAR LOS COSTOS DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO	6
4.1	GASTOS FÍJOS	6
4.2	GASTOS VARIABLES	7
V.	CÁLCULO DE LOS COSTOS DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO	8
5.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A DESHIDRATAR.....	8
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LA DESHIDRATADORA SOLAR SEMI INDUSTRIAL	11
5.3	GASTOS FIJOS	11
5.4	GASTOS VARIABLES	12
5.5	COSTO TOTAL DESHIDRATADORA SOLAR SEMI INDUSTRIAL	12
5.6	COSTO TOTAL DE SERVICIO DE DESHIDRATADO	13
VI.	CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	15
VII.	EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO CON ENERGÍA SOLAR 19	
VIII.	CONCLUSIONES.....	21
IX.	RECOMENDACIONES	22

I. ANTECEDENTES

El Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina (AEA) inició su ejecución en febrero del 2011 en base a un convenio suscrito entre el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), promueve el uso de energías renovables y tecnologías limpias, a fin de reducir la tasa de crecimiento de las emisiones de gases de invernadero y contribuir a mitigar los efectos del cambio climático en la región andina, contribuyendo al acceso seguro, sostenible y asequible a la energía, especialmente en áreas rurales pobre y estimulando la cooperación regional entre los Ministerios de Energía y Ambiente en los cuatro países (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú).

El Programa trabaja en el campo de la energía sostenible a través de las energías renovables (ER) y la eficiencia energética (EE), principalmente en la zona rural y periurbana, fomentando el acceso y uso de la energía para el mejoramiento integral del hábitat rural y su aplicación en actividades productivas.

El objetivo de desarrollo a largo plazo del Programa es poner al alcance del productor agrícola de las regiones Junín y Huancavelica el servicio de deshidratado con energías renovables, para dar valor agregado a sus diferentes cultivos y de esta forma contribuir a una economía justa, inclusiva y sostenible, creando empleo y promoviendo la mitigación del cambio climático y la adaptación frente a él, mediante el acceso y uso a la energía sostenible, también se busca mejorar las buenas prácticas de higiene mediante el uso de tecnologías renovables a nivel de las unidades familiares, asimismo la generación de conocimientos prácticos para una mayor adopción de energías renovables y eficiencia energética en la región andina, contribuir a una economía justa, inclusiva y sostenible, creando empleo y promoviendo la mitigación del cambio climático y la adaptación frente a él, mediante el acceso y uso a la energía sostenible.

Su propósito es mejorar la calidad de vida e incrementar el desarrollo productivo, incluyendo equidad de género, reducción de desigualdad y promoviendo sostenibilidad climática en el ámbito del Programa AEA mediante un mejor acceso y uso de la energía sostenible.

El Programa AEA ha lanzado una convocatoria regional con el propósito de identificar y apalancar iniciativas empresariales que desarrollan los mercados de las energías renovables en zonas rurales y periurbanas de la región Andina. Para tal fin, seleccionará iniciativas empresariales que promuevan cadenas de valor de energías renovables con impacto directo y medible en zonas rurales y periurbanas, y que tengan potencial de escalamiento y/o replicación. Las iniciativas deben promover el mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y ambientales para los beneficiarios.

La convocatoria está implementada en dos etapas. En la primera etapa el Programa recibió 59 modelos de negocio (o perfiles), de los cuales, tras un proceso de evaluación que incluía un equipo de evaluadores externos, se seleccionó diez (10). En la segunda etapa, las entidades proponentes de estos diez perfiles tendrán que elaborar planes de negocios basados en estos perfiles.

CEDINCO, es una ONG que tiene como parte de sus políticas el promover el desarrollo de las zonas rurales en especial de las zonas alto andinas, promover la participación activa de la mujer como ente de cambio y desarrollo, promover el fortalecimiento de los gobiernos locales entre otros.

Su trabajo se centra en el desarrollo de cadenas productivas, con especial énfasis en el cuidado del medio ambiente, comercio justo, la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, la promoción del trabajo digno y la no explotación de los menores de edad.

II. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

Los objetivos de la presente consultoría son:

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proveer un asesoramiento a CEDINCO como entidad proponente (EP) de la 3ra convocatoria del Programa AEA para elaborar y presentar, un documento en el que se determine los costos reales del servicio de deshidratado de alimentos (frutos, tubérculos, cereales entre otros) con energía renovable, de acuerdo con las metas estipuladas por el Programa AEA en las bases de la mencionada convocatoria.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Elaborar un documento de determinación de costos de producción, punto de equilibrio y viabilidad del servicio de deshidratado con energías renovables aprobado por CEDINCO.
- ❖ Elaborar un informe final sobre el trabajo realizado.

III. INTRODUCCIÓN

El costo del deshidratado se encuentra influido principalmente por la capacidad del deshidratador, el volumen anual de deshidratado y el grado de eficiencia de la operación. El aumento considerable del precio del combustible ha incidido en forma primordial en los últimos tiempos en el costo del deshidratado, por lo que resulta muy necesario efectuar cálculos correctos para la buena administración de la empresa.

Por este motivo, la práctica del deshidratado con energía renovable es una opción interesante por todas las ventajas que este tipo de energía tiene:

- El consumo de energía es menor.
- Los costos de consumo son nulos.
- Los costos de mantenimiento son mínimos.
- No existe emisión de gases tóxicos.
- Es una tecnología amigable con el medio ambiente.

IV. RUBROS PARA DETERMINAR LOS COSTOS DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO

Los rubros integrantes para determinar los costos de deshidratado con energía solar son los siguientes: a) Gastos Fijos: Son aquellos que existen, se use o no la deshidratadora, y se calculan anualmente. Entre estos tenemos: Amortización (A) y la Mano de obra permanente (Mo) y b) Gastos Variables: Son aquellos que son proporcionales a la cantidad de horas que trabaja por año la deshidratadora. Entre estos tenemos: Gastos de Mantenimiento (Ma) y Gastos de administración (Ga).

4.1 GASTOS FÍJOS

- a) **Amortización:** Consiste en separar anualmente una cantidad de dinero para que, al final de la vida útil de la deshidratadora, se pueda disponer de un capital necesario para adquirir una máquina nueva. Se calcula de esta forma:

$$A \text{ (S/. /año)} = \frac{V_n - V_r}{\text{Vida útil}}$$

Donde:

V_n: Valor de la máquina deshidratadora semi industrial nueva, en el momento de calcular el costo

V_r : Valor residual. Es el valor que le queda a la deshidratadora semi industrial luego de su vida útil (10%)

La vida útil de una máquina deshidratadora se puede expresar en años o en horas totales. Para este cálculo es conveniente emplear la vida útil en años. Lo más común es calcular una vida útil de 10 años para el tamaño de la planta ubicada en el Barrio Tres Esquinas – Distrito de Sapallanga – Provincia de Huancayo.

- b) **Mano de obra permanente:**

Este rubro está referido al sueldo mensual más los servicios sociales, de todo el año, del encargado de la deshidratadora más un ayudante fijo, si hubiera. Los costos sociales se calculan como el 10% del sueldo del trabajador.

- c) **Impuestos:**

Para los costos de deshidratado no se incluyen los impuestos que pagará la planta de acopio, pues éstos impuestos se refieren a todo el proceso de manejo.

- d) **Datos Necesarios**

Antes de continuar con el desarrollo del costo es necesario conocer cuáles son los datos necesarios para realizar los cálculos:

- Cantidad de horas de trabajo mensual de la deshidratadora.
- Cantidad de producto que fue deshidratado (en toneladas o kg).
- También es recomendable que se lleve una contabilidad de las reparaciones y gastos de mantenimiento de la deshidratadora semi industrial.

4.2 GASTOS VARIABLES

a) Gastos de Mantenimiento:

En este rubro se incluye la limpieza de la deshidratadora semi industrial, repuestos, la mano de obra necesaria, siempre que no sea el personal permanente o transitorio, que se calcula por separado.

Se considera que si la vida útil a usarse en los cálculos es menor de 10 años, este rubro de reparaciones y mantenimiento no debiera ser incluido, pues el monto anual destinado a la amortización será bastante más elevado y puede contener estos gastos.

b) Gastos de administración:

En este caso se puede calcular como un 20% de los gastos de mano de obra permanente.

c) Mermas:

Las mermas o pérdidas por productos sobredeshidratados, con ataque de insectos u hongos, polvo y basura, no debieran incluirse en el costo del deshidratado, sino en el costo del acopio total.

V. CÁLCULO DE LOS COSTOS DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO

Para realizar los costos de deshidratación, primero se caracterizó a cada uno de los productos probables para ser incluidos en el proceso de deshidratación, tanto como producto en fresco y como producto deshidratado.

Estos productos fueron escogidos por la gran proyección de mercado con la que cuentan actualmente y porque existe una alta producción en diferentes localidades a nivel nacional.










Luego se caracterizó al equipo: Deshidratador Solar Semi Industrial para obtener y complementar los datos que se usarán para el posterior cálculo de los costos de deshidratación.

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A DESHIDRATAR

A continuación, se puede observar en los Cuadros N° 01 y 02, la composición nutricional, tiempo de vida útil, rendimiento y disponibilidad de los productos seleccionados en fresco y deshidratados.

SERVICIOS DE ASESORAMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO CON ENERGÍA RENOVABLE EN LA REGIÓN JUNÍN – PROVINCIA DE HUANCAYO

Cuadro N° 01: Características de los productos en fresco

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO								
		AGUAYMANTO (<i>Physalis peruviana</i>)	MEMBRILLO (<i>Cydonia oblonga</i>)	LUCUMA (<i>Lúcuma obovata</i>)	PAPA NATIVA/PAPA BLANCA (<i>Solanum tuberosum</i>)	MACA (<i>Lepidium peruvianum</i>)	YACON (<i>Smilax sonchifolius</i>)	OREGANO (<i>Origanum vulgare</i>)	MUÑA (<i>Minthostachys mollis</i>)	PULPA DE CARNE DE ALPACA (<i>Vicugna pacos</i>)
Diámetro del fruto	cm	1.5-3.0	-	7.0-8.5	-	3.0-5.0	10.0	-	-	-
Humedad inicial	%	82.3	86.9	72.3	74.1	79.8	86.6	85.1	86.2	73.9
Proteína promedio	g/100 g	0.7	0.3	1.5	2.0	3.5	0.3	1.6	1.2	24.1
Grasa promedio	g/100 g	0.4	0.1	0.5	0.3	1.0	0.3	0.5	0.9	0.5
Fibra promedio	g/100 g	0.6	3.2	1.3	5.1	-	0.5	1.8	1.6	-
Cenizas promedio	g/100 g	0.7	1.2	0.7	1.2	2.5	0.3	1.5	1.3	1.2
Carbohidratos	g/100 g	15.9	11.5	25.0	22.4	13.2	12.5	11.3	12.2	0.3
Energía	kcal/100 g	63.0	43.0	99.0	78.0	71.0	54.0	48.0	52.0	107.0
Tiempo de vida útil	días	3* - 20**	20-30	12	15-20	20-30	10	10	10	3.0-5.0
Rendimiento	kg/ha	15,000	8,000	12,000	12,000	15,000	30,000	7,000	8,000	46%
Temporada de mayor disponibilidad del producto		marzo-junio	julio-octubre	octubre-mayo	junio-agosto	junio-agosto	febrero-mayo	abril-mayo/octubre-noviembre	noviembre-marzo	todo el año
										









Fuente: Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (2012) - Elaboración propia

* Sin capacho

** Con capacho

SERVICIOS DE ASESORAMIENTO PARA DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO CON ENERGÍA RENOVABLE EN LA REGIÓN JUNÍN – PROVINCIA DE HUANCAYO

Cuadro N° 02: Características de los productos deshidratados

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO								
		AGUAYMANTO (Physalis peruviana)	MEMBRILLO (Cydonia oblonga)	LUCUMA (Lucuma obovata)	PAPA NATIVA/PAPA BLANCA (Solanum tuberosum)	MACA (Lepidium peruvianum)	YACON (Smallanthus sonchifolius)	OREGANO (Origanum vulgare)	MUÑA (Minthostachys mollis)	PULPA DE CARNE DE ALPACA (Vicugna pacos)
Humedad final	%	18.6	16.5	11.3	13.3	15.3	11.6	7.5	16.0	21.2
Proteína promedio	g/100 g	5.0	4.0	4.0	8.7	11.8	2.5	11.0	3.2	58.4
Grasa promedio	g/100 g	1.0	0.6	2.4	0.2	1.6	0.5	10.3	2.8	4.0
Fibra promedio	g/100 g	18.0	6.2	2.3	-	-	4.9	42.8	9.4	-
Cenizas promedio	g/100 g	6.5	4.1	3.8	3.7	5.0	1.9	2.6	11.7	12.0
Carbohidratos	g/100 g	65.4	62.0	25.0	74.1	66.3	31.1	21.6	66.3	-
Energía	kcal/100 g	300.0	215.0	329.0	324.0	314.0	296.0	308.0	268.0	326.0
Tiempo de vida útil	meses	8	12	10	3	6	5	12	12	5
Color		amarillo oscuro dorado	pardo	naranja pálido	pardo oscuro, varios	marron oscuro	amarillo pálido	verde oscuro	verde oscuro	marrón oscuro
Olor		característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico
Sabor		característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico	característico
										

Fuente: Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (2012) - Elaboración propia

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA DESHIDRATADORA SOLAR SEMI INDUSTRIAL

La deshidratadora solar semi industrial tiene las siguientes características:

Cuadro N° 03: Características de la deshidratadora solar semi industrial

Capacidad	: 100 kg/bach
Valor inicial (Vn)	: S/.6,512.00
Uso anual	: 8,760 horas
Valor residual (Vr)	: S/.651.20
Vida útil	: 10 años
Sueldo encargado	: S/.1,500.00/ mensuales
Productos a deshidratar	: varios
Consumo	: 3.5 kw/hora

Fuente: Elaboración propia

5.3 GASTOS FIJOS

a) Amortización:

$$A = \frac{S/.6,512.00 - S/.651.20}{10 \text{ años}} = S/.586.08/\text{año}$$

b) Mano de obra permanente:

$$\text{- Encargado: } (S/.1,500 \times 12 \text{ meses}) + 10\% = S/.19,800/\text{año}$$

TOTAL GASTOS FIJOS:

$$A = S/.586.08/\text{año}$$

$$Mo = S/.19,800/\text{año}$$

$$= S/.20,386.08/\text{año}$$

COSTO DE GASTOS FIJOS POR HORA:

$$S/.20,386.08/\text{año} / 8,760 \text{ horas/año} = S/.2.33/\text{hora}$$

5.4 GASTOS VARIABLES

a) Gastos de mantenimiento:

Los gastos de mantenimiento de la deshidratadora solar semi industrial son:

Cuadro N° 04: Costos de Mantenimiento de la Deshidratadora Solar Semi Industrial

N°	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$/.)	PRECIO PARCIAL (\$./mes)
1	Limpia todo para vidrio	litro	1	10.00	10.00
2	Trapo industrial	kg	2	7.50	15.00
COSTO TOTAL (\$/.) TRIMESTRAL					25.00
COSTO TOTAL (\$/.) MENSUAL					8.33
COSTO TOTAL (\$./HORA)					0.01

Fuente: Elaboración propia

Así tenemos:

$$Ma = \$/0.01/hora$$

b) Gastos de administración:

Calculamos los gastos de administración como un 10% del gasto de mano de obra permanente.

$$Ga = \frac{0.10 \times \$/19,800.00}{8,760 \text{ horas}} = \$/0.23/hora$$

TOTAL GASTOS VARIABLES:

$$Ma = \$/0.01/hora$$

$$Ga = \$/0.23/hora$$

$$= \$/0.24/hora$$

COSTO DE GASTOS VARIABLES POR HORA:

$$= \$/0.24/hora$$

5.5 COSTO TOTAL DESHIDRATADORA SOLAR SEMI INDUSTRIAL

$$\text{Gastos fijos} = \$/2.33/hora$$

$$\text{Gastos variables} = \$/0.24/hora$$

$$\text{Total} = \$/2.57/hora$$

5.6 COSTO TOTAL DE SERVICIO DE DESHIDRATADO

A continuación se tiene los siguientes datos que se pueden cuantificar durante el proceso de deshidratado de un producto.

Cuadro N° 05-a: Costos de deshidratación de los productos seleccionados

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO			
		AGUAYMANTO (<i>Physalis peruviana</i>)	MEMBRILLO (<i>Cydonia oblonga</i>)	LUCUMA (<i>Lúcuma obovata</i>)	PAPA NATIVA/PAPA BLANCA (<i>Solanum tuberosum</i>)
Tiempo de proceso de deshidratado	horas	48	48	44	36
Rendimiento producto final	%	17	18	18	20
Humedad inicial	%	82.3	86.9	72.3	74.1
Humedad final	%	20.0	18.0	11.3	14.8
Temperatura de deshidratado	°C	50-60	50-60	50-60	50-60
Velocidad del viento	m/s	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 05-b: Costos de deshidratación de los productos seleccionados

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO				
		MACA (<i>Lepidium peruvianum</i>)	YACON (<i>Smallanthus sonchifolius</i>)	OREGANO (<i>Origanum vulgare</i>)	MUÑA (<i>Minthostachys mollis</i>)	PULPA DE CARNE DE ALPACA (<i>Vicugna pacos</i>)
Tiempo de proceso de deshidratado	horas	36	30	20	20	120
Rendimiento producto final	%	20	18	25	30	13
Humedad inicial	%	79.8	86.6	85.1	86.2	73.9
Humedad final	%	13.3	15.3	11.6	7.5	16.0
Temperatura de deshidratado	°C	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
Velocidad del viento	m/s	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4

Fuente: Elaboración propia

De todos los datos listados en los Cuadros N° 5a y 5b, el dato que usaremos para el cálculo del costo total del servicio de deshidratado es el tiempo de deshidratado. Asimismo, se usarán los datos de la capacidad y el costo total de la deshidratadora solar semi industrial. Calculando tenemos:

Cuadro N°: 06 Cálculo del costo del servicio de deshidratado

PRODUCTO	CAPACIDAD DE LA DESHIDRATADORA (horas/100 kg)	COSTO TOTAL DE LA DESHIDRATADORA (\$./hora)	COSTOS DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO (\$./kg)
AGUAYMANTO	2.08	2.56	1.23
MEMBRILLO	2.08	2.56	1.23
LUCUMA	2.27	2.56	1.13
PAPA NATIVA	2.27	2.56	1.13
MACA	1.67	2.56	1.54
YACON	1.79	2.56	1.44
OREGANO	2.50	2.56	1.03
MUÑA	2.50	2.56	1.03
CARNE DE ALPACA	0.83	2.56	3.08

Fuente: Elaboración propia

VI. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Para el cálculo del punto de equilibrio se determinaron los costos fijos, los costos variables unitarios y el precio de venta unitario. Para obtener este último valor, se tuvo que calcular adicionalmente los costos de comercialización de cada uno de los productos seleccionados.

Así tenemos:

Cuadro N° 07: Costos de comercialización del servicio de deshidratado

N°	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$.)	PRECIO PARCIAL (\$./mes)
1	Bolsas para empacar producto deshidratado	millar	0.3	240.00	72.00
2	Etiquetas para llevar registro de producción	millar	0.3	54.00	16.20
COSTO TOTAL (\$.) MENSUAL					88.20
COSTO TOTAL (\$./HORA)					0.12

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculado los costos de comercialización por hora del servicio de deshidratado, se calculó el porcentaje de ganancia de la venta del servicio, el cual se estimó en 30% y finalmente se calculó el monto por el impuesto que debe pagar el servicio (IGV = 18%), de esta manera se determinó el precio de venta del servicio de deshidratado para cada uno de los productos potenciales de la zona.

El detalle se puede apreciar en los cuadros N° 08a y 08b.

Cuadro N° 08-a: Precio de venta del servicio de deshidratado para cada producto

N°	CONCEPTO	PRECIO VENTA AGUAYMANTO DESHIDRATADO (\$/.)	PRECIO VENTA MEMBRILLO DESHIDRATADO (\$/.)	PRECIO VENTA LUCUMA DESHIDRATADA (\$/.)	PRECIO VENTA PAPA NATIVA DESHIDRATADA (\$/.)
1	COSTOS DE DESHIDRATADO	1.23	1.23	1.13	1.13
2	COSTOS DE COMERCIALIZACION	0.12	0.12	0.12	0.12
3	GANANCIA (30%)	0.41	0.41	0.38	0.38
4	IMPUESTOS (18%)	0.27	0.27	0.25	0.25
PRECIO DE VENTA UNITARIO (\$/.)		2.03	2.03	1.87	1.87

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 08-b: Precio de venta del servicio de deshidratado para cada producto

N°	CONCEPTO	PRECIO VENTA MACA DESHIDRATADA (\$/.)	PRECIO VENTA YACON DESHIDRATADO (\$/.)	PRECIO VENTA OREGANO DESHIDRATADO (\$/.)	PRECIO VENTA MUÑA DESHIDRATADA (\$/.)	PRECIO VENTA CARNE DE ALPACA DESHIDRATADA (\$/.)
1	COSTOS DE DESHIDRATADO	1.54	1.44	1.03	1.03	3.08
2	COSTOS DE COMERCIALIZACION	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
3	GANANCIA (30%)	0.50	0.47	0.34	0.34	0.96
4	IMPUESTOS (18%)	0.33	0.31	0.23	0.23	0.63
PRECIO DE VENTA UNITARIO (\$/.)		2.49	2.34	1.72	1.72	4.79

Fuente: Elaboración propia

Como ya se ha calculado el precio de venta del servicio de deshidratado por cada uno de los productos potenciales, y además se tienen los datos de los costos fijos y los costos variables, podemos calcular el punto de equilibrio de la venta del servicio de deshidratado, aplicando la fórmula:

$$PE \text{ Cantidad} = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

Donde:

CF = Costos fijos
PVq = Precio de venta unitario
CVq = Costo variable unitario

Cuadro N° 09: Datos para la determinación del punto de equilibrio del servicio de deshidratado

COSTOS FIJOS (\$/.)	20,386.08
Amortización	586.08
Mano de Obra permanente	19800
COSTOS FIJOS POR HORA (\$/h)	2.33
COSTOS VARIABLES (\$/.)	0.24
Gastos de mantenimiento	0.01
Gastos de administración	0.23
COSTOS VARIABLES POR HORA (\$/h)	0.24

Fuente: Elaboración propia

En los cuadros N° 10a y 10b, podemos visualizar el punto de equilibrio del servicio de deshidratado para cada producto potencial, nótese que el punto de equilibrio significa que para el caso del aguaymanto, el precio de venta del servicio de deshidratado que no significa para la empresa ni pérdidas ni ganancias es de S/. 1.30 y en el caso de la papa nativa es de S/.1.42.

Cuadro N° 10-a: Punto de equilibrio del servicio de deshidratado para cada producto

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO			
		AGUAYMANTO (Physalis peruviana)	MEMBRILLO (Cydonia oblonga)	LUCUMA (Lúcuma obovata)	PAPA NATIVA/PAPA BLANCA (Solanum tuberosum)
Costos fijos	S./hora	2.33	2.33	2.33	2.33
Precio de venta unitario	S/.	2.03	2.03	1.87	1.87
Costo variable unitario	S./hora	0.24	0.24	0.24	0.24
Punto de equilibrio	S/.	1.30	1.30	1.42	1.42

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 10-b: Punto de equilibrio del servicio de deshidratado para cada producto

CONCEPTO	UNIDAD	NOMBRE DEL PRODUCTO				
		MACA (Lepidium peruvianum)	YACON (Smallanthus sonchifolius)	OREGANO (Origanum vulgare)	MUÑA (Minthostachys mollis)	CARNE DE ALPACA (Vicugna pacos)
Costos fijos	S./hora	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
Precio de venta unitario	S/.	2.49	2.34	1.72	1.72	4.79
Costo variable unitario	S./hora	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Punto de equilibrio	S/.	1.03	1.11	1.57	1.57	0.51

Fuente: Elaboración propia

VII. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL SERVICIO DE DESHIDRATADO CON ENERGÍA SOLAR

A continuación detallamos los precios de venta del servicio de deshidratado con energía renovable (solar) para luego realizar una comparación con la competencia más cercana y evaluar el nivel de rentabilidad de nuestro negocio.

Cuadro N° 11: Detalle de los precios de venta del servicio de deshidratado para cada uno de los productos potenciales

PRODUCTO	PRECIO DE VENTA (S/./kg)
AGUAYMANTO DESHIDRATADO	2.03
MEMBRILLO DESHIDRATADO	2.03
LUCUMA DESHIDRATADA	1.87
PAPA NATIVA DESHIDRATADA	1.87
MACA DESHIDRATADA	2.49
YACON DESHIDRATADO	2.34
OREGANO DESHIDRATADO	1.72
MUÑA DESHIDRATADA	1.72
PULPA DE CARNE DE ALPACA DESHIDRATADA	4.79

Fuente: Elaboración propia

Se compararon los precios del servicio de deshidratado frente a la competencia más cercana ubicada en la provincia de Huancayo, quienes brindan el servicio de deshidratado con energía convencional (energía eléctrica o gas propano) ya que en localidades de Castrovirreyna, Huaribamba y Pazos, ni en la provincia de Huancavelica existe empresas o entidades que oferten este servicio.

La comparación se realizó con las siguientes empresas:

1. Vulcano Tecnología Aplicada
2. Corporación Jarcon de Perú

Los datos de los precios de venta del servicio de deshidratado que oferta la competencia fueron tomados de las cotizaciones de ambas empresas, para productos como la papa, el aguaymanto y las hierbas aromáticas (orégano).

Cuadro N° 12: Comparación de los precios de venta del servicio de deshidratación

PRODUCTO	PRECIO VENTA – PROYECTO (\$/Kg incluido IGV)	PRECIO VENTA – VULCANO TECNOLOGIA APLICADA (\$/Kg incluido IGV)	PRECIO VENTA – CORPORACION JARCON DE PERU (\$/Kg incluido IGV)
PAPA	1.87	2.88	3.13
AGUAYMANTO	2.03	4.03	4.15
HIERBAS (OREGANO)	1.72	2.88	2.94

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la papa existe una diferencia de precio del proyecto con los competidores de \$/1.01 y \$/1.26, para el caso del aguaymanto la diferencia es de \$/2.00 y \$/2.12 y para el caso de las hierbas aromáticas (orégano) la diferencia es de \$/1.16 y \$/1.22, lo cual refleja la gran ventaja competitiva que tiene el servicio de deshidratado con energía renovable (solar).

VIII. CONCLUSIONES

1. Los rubros determinantes para calcular los costos de deshidratado con energía solar son: la amortización, el interés y la mano de obra permanente (Gastos Fijos) y gastos de mantenimiento, mano de obra adicional y gastos de administración (Costos variables).
2. Los costos de los gastos fijos de la deshidratadora solar semi industrial es S/.2.33/hora.
3. Los costos de los gastos variables de la deshidratadora solar semi industrial es S/.0.24/hora.
4. El costo total de la deshidratadora solar semi industrial es S/.2.56/hora.
5. El costo del servicio de deshidratación del aguaymanto es de S/.1.23/kg y de la papa nativa es de S/.1.13/kg, los cuales serán los productos iniciales para el plan de negocio presentado ante el IICA por los volúmenes de producción que se tiene en las localidades de Castrovirreyna, Pazos y Huaribamba y por tener un mercado de exportación demandante.
6. Comparando los costos del servicio de deshidratación de los diferentes productos potenciales podemos decir que las hierbas aromáticas (orégano y muña) tienen el menor costo (S/.1.03/kg) y la maca tiene el mayor costo (S/.1.54/kg).
7. Mención aparte merece la pulpa de carne de alpaca, por ser un producto de origen animal cuyo costo de deshidratado es de S/.3.08/kg.
8. El punto de equilibrio para la venta del servicio de deshidratado de aguaymanto es de S/.1.30 y de la papa nativa es de S/.1.42.
9. El servicio de deshidratado de alimentos con energía renovable (solar) es muy rentable en comparación con el mismo servicio realizado con energías convencionales (energía eléctrica y gas propano).

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer uso de la energía renovable (luz solar) como fuente de energía para el deshidratado de diversos productos alimenticios por ser un proceso muy rentable.
2. Se recomienda la replicabilidad del presente proceso en diferentes zonas del país, para contribuir a mejorar las capacidades empresariales de los productores agropecuarios y como medida de conservación de un medio ambiente saludable.