



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE AGRONOMIA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

***“SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN
EL CULTIVO DE TARA (*Caesalpinia spinosa* L.)
LUGAR MORROPE – LAMBAYEQUE”***

***PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGRONOMA***



AUTORA

YESENIA DEL CARMEN INOÑAN VALDERA

ASESOR

ING. VICTORINO SAAVEDRA PALACIOS

LAMBAYEQUE, NOVIEMBRE DEL 2015

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CULTIVO DE TARA” (Caesalpinia spinosa L.) LUGAR MORROPE - LAMBAYEQUE

***PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AGRONOMA***

AUTORA:

Inoñan Valdera Yesenia Del Carmen

ASESOR:

ING. VICTORINO SAAVEDRA PALACIOS

RESUMEN

El presente proyecto, se presenta ya que en la actualidad y en casi todo el ámbito del Perú hay pocos estudios realizados en riego tecnificado para la siembra e industrialización de la Tara.

La existencia de trabajos de investigación en los campos agrícolas e industrial, cuyas condiciones permiten visualizar las de desarrollo que posee las regiones, provincias y distritos de todo el Perú. La aplicación de una tecnología fácilmente adaptable a nuestra realidad que nos permita aplicar en el campo agrícola.

La tara presenta una creciente demanda en el mercado internacional para la obtención de taninos y la goma natural y otros sub productos, esto permite generar mayor beneficio para la empresa a través de estos productos.

Por lo tanto, para poder cumplir con esto debemos procurar que el riego tecnificado en el cultivo de tara, que es un cultivo para largo plazo y de soporte para nuestra producción y exportación, se mantenga en condiciones óptimas, para así asegurar su productividad para las actuales y futuras generaciones.

Es aquí donde las prácticas de riego cumplen un papel fundamental, pudiendo hacer perder la productividad del suelo debido a la erosión. Es por esto que deben realizarse con conocimiento y responsabilidad, evitando los impactos negativos del riego tecnificado y su consecuente pérdida de productividad.

INDICE

I.	INTRODUCCION	02
II.	ASPECTOS GENERALES	03
	2.1.- NOMBRE DEL PROYECTO	03
	2.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	03
	OBJETIVOS GENERALES	03
	OBJETIVO ESPECÍFICO	03
	2.3. VISIÓN Y MISIÓN DEL PROYECTO	03
	2.4. JUSTIFICACIÓN	03
III.	UBICACIÓN	04
	2.1. UBICACIÓN POLITICA	04
IV.	MARCO TEORICO	05
	4.1 GENERALIDADES	05
	4.2. EFECTOS DEL NORMAL RIEGO SUPERFICIAL Y POR GOTEO	
	EN EL CULTIVO DE TARA:	06
	4.3. EL PROCESO DEL RIEGO TECNIFICADO Y LA INFILTRACIÓN	
	DEL AGUA EN EL SUELO.	07
	4.3.1. CONCEPTO DE RIEGO TECNIFICADO	07
	4.3.2. SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO	07
	4.3.3. INFILTRACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO	10

4.3.4. EL PROCESO DE LA EROSIÓN	13
4.4. IMPACTO AMBIENTAL DEL RIEGO Y DRENAJE	18
V. DESARROLLO DE UN EJEMPLO DE PROYECTO CON RIEGO TECNIFICADO EN EL CULTIVO DE TARA	19
5.1 ESPECIE UTILIZADA EN EL SISTEMA FORESTAL:	19
5.2 CULTIVO Y MANEJO DURANTE EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE RIEGO	21
5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	24
5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA	25
5.5 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	27
5.6. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	27
VI. ANALISIS FODA	28
6.1. FORTALEZA	28
6.2. DEBILIDADES	28
6.3. OPORTUNIDADES	28
6.4. AMENAZAS	29
VII) CONCLUSIONES	30
VIII) BIBLIOGRAFIA	31

VII. INTRODUCCION

En el Perú, el cultivo de tara se ubica mayormente en las regiones de Costa y Sierra, donde la estacionalidad de la producción varía de acuerdo a las variedades. Una de las razones de los bajos rendimientos y pobre calidad de los productos agrícolas que se obtienen en la agricultura del país, especialmente en la costa peruana, se debe a que, en el proceso productivo del agro, se utilizan tecnologías tradicionales y deficientes, entre ellas, sistemas de riego tradicionales por gravedad e inundación. En cuanto a la eficiencia del manejo del agua de riego en la zona costera, según diversos estudios, se ha concluido que la eficiencia de riego varía en un rango promedio de 28% a 32%; es decir, existe un alto desperdicio de agua, debido a su deficiente aplicación en los predios y el mal estado de conservación de las redes de conducción y distribución, que en su mayoría son de tierra.

Para atender parte de la problemática de riego en el Perú, el Ministerio de Agricultura ha creado el Programa de Riego Tecnificado (PRT), que tiene como objetivo promocionar y fomentar el reemplazo progresivo de los sistemas de riego tradicionales en el sector agrícola, por medio de la incorporación de sistemas modernos y eficientes, como los métodos de riego presurizados como los de aspersión.

Información Sobre Los Proyectos De Riego Tecnificado

Respecto al contenido de los expedientes técnicos como: lugar, fuentes de agua, fuente de energía, área mínima, cultivos, montos a ser financiados, calificación de los proyectos, financiamiento, aporte del agricultor, modalidad de ejecución de los proyectos, porcentaje de asignación de incentivos, etc., se informará al detalle en las oficinas del PSI, en la Dirección Regional de Agricultura y en su Municipalidad.

VIII. ASPECTOS GENERALES

2.1.- NOMBRE DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CULTIVO DE TARA (Caesalpinia spinosa)”.

2.2.-OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

*Conocer las buenas técnicas del riego tecnificado en el cultivo de tara,
especie económica rentable y ecológicamente sostenible
Recuperación de los suelos degradados con potencial forestal.*

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conocer cómo realizar el sembrío de tara en área de terreno cultivable.*
- Obtener la materia prima la industrialización con fines de exportación.*
- Incrementar la exportación y producción de la tara procedente de la actividad cultivable.*

2.3. VISIÓN Y MISIÓN DEL PROYECTO

VISIÓN

Lograr mediante el riego tecnificado obtener la mayor productividad y contenido de taninos en la vaina de la tara por planta.

MISIÓN

Nuestra misión es incrementar las plantaciones comerciales de Tara mediante el empleo de técnicas modernas de manejo.

2.4. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto, se presenta ya que en la actualidad y en casi todo el ámbito del Perú hay pocos estudios realizados en riego tecnificado para la siembra e industrialización de la Tara.

La existencia de trabajos de investigación en los campos agrícolas e industrial, cuyas condiciones permiten visualizar las de desarrollo que posee las regiones, provincias y distritos de todo el Perú. La aplicación de una tecnología fácilmente adaptable a nuestra realidad que nos permita aplicar en el campo agrícola.

La tara presenta una creciente demanda en el mercado internacional para la obtención de taninos y la goma natural y otros sub productos, esto permite generar mayor beneficio para la empresa a través de estos productos.

Importancia como futuros profesionales.

Como futuros Ingenieros es de suma importancia velar por un desarrollo sostenible de las actividades y proyectos que desarrollemos, y del entorno en que se desarrollen. Por lo tanto, para poder cumplir con esto debemos procurar que el riego tecnificado en el cultivo de tara, que es un cultivo para largo plazo y de soporte para nuestra producción y exportación, se mantenga en condiciones óptimas, para así asegurar su productividad para las actuales y futuras generaciones.

Es aquí donde las prácticas de riego cumplen un papel fundamental, pudiendo hacer perder la productividad del suelo debido a la erosión. Es por esto que deben realizarse con conocimiento y responsabilidad, evitando los impactos negativos del riego tecnificado y su consecuente pérdida de productividad.

IX. UBICACION

2.1. UBICACIÓN POLITICA

Distrito	: Morrope
Provincia	: Lambayeque
Departamento	: Lambayeque

Los Distritos, las Provincias y Departamentos en el Perú, por las bondades del clima, altitud, calidad del suelo, el proyecto considera la siembra de Tara ha sido considerada, debido a la buena demanda y aceptación en el mercado nacional e internacional. En muchos de los distritos del Perú existen tierras eriazas, con factibilidad de irrigación y vivienda, que pueden ser puestas en producción, con la perforación de pozos e implementación de sistemas de riego tecnificado. La desertificación por causa de la deforestación de los algarrobos silvestres para la obtención de carbón vegetal, traen como consecuencia graves problemas medioambientales.

X. MARCO TEORICO

4.1 GENERALIDADES

El riego es una manera artificial de aplicar el agua a un cultivo, a la fecha se han desarrollado diversos métodos de aplicación tales como: riego por gravedad, riego a presión (goteo y aspersión), en ambos casos debemos procurar la tecnificación, considerando que el riego por gravedad en la costa del Perú constituye entre el 90 a 92% de la superficie cultivada bajo riego.

La “Tara” ó “Taya”, es una planta nativa del Perú, y de algunos países vecinos.

El Perú es el Primer Productor Mundial de Tara, sus frutos no tienen sustitutos similares en calidad, tanto para los taninos como para la goma. Debería considerarse un cultivo emblemático de nuestro país, además la mayor parte de la producción proviene de bosques naturales ó bosques naturales cultivados.

Geográficamente se ubica en las zonas andinas, en los Departamentos de Cajamarca,

La Libertad y Ayacucho principalmente.

En la sierra, se cosecha a partir de los meses de Mayo a Noviembre, quedando desabastecido el mercado exportador peruano, durante los meses de Diciembre a Mayo.

Ante esta demanda del mercado, surge la necesidad de ser cultivos, en zonas adecuadas en la costa. Programando su cosecha durante los meses de desabastecimiento, para obtener un mejor precio.

Los árboles más productivos, son proveedores de semilla de buena calidad, para futuras plantaciones, adaptadas a las condiciones de la costa peruana.

No contentos con esto ubicamos otra zona para realizar su cultivo en Jayanca, Departamento de Lambayeque, iniciando su cultivo con 5 Has., perforando un pozo tubular y riego tecnificado.

Esta iniciativa fue aceptada con gran entusiasmo por los dueños de los predios vecinos, la mayoría provenientes de Cajamarca. Actualmente se cultivan en la zona más de 500 ha., todas con riego tecnificado, todas con aporte privado.

Con gran sacrificio de pequeños y medianos empresarios del campo, con gran satisfacción se puede decir que el cultivo de “Tara” ó “Taya” en la costa, es una alternativa para el pequeño ó mediano productor, las dudas están despejadas, existen algunos procedimientos para un buen manejo, aprendidos con la práctica de este cultivo durante estos años, que garantizan una buena producción.

4.2. EFECTOS DEL NORMAL RIEGO SUPERFICIAL Y POR GOTEO EN EL CULTIVO

DE TARA:

1. Sistema de Riego Superficial: *En este sistema de riego, el agua es aplicada directamente sobre la superficie del suelo. La mayor parte del agua del riego superficial ocurre cuando el flujo se concentra en pequeños canales llamados surcos y de esa manera se desperdicia la mayor cantidad de agua.*

Los principales factores que afectan este sistema de riego son: la tasa de infiltración del agua en el suelo, la pendiente del terreno y el tipo de suelo. El riego por infiltración a pesar de la pérdida de agua también hace que el suelo

erosione, Controlar este tipo de riego y la erosión es relativamente simple desde el punto de vista técnico, controlando el caudal del agua, manteniendo las acequias con vegetación permanente o estructuras superficiales. En el caso del sistema de riego superficial por surcos con un flujo excesivo de agua, se puede controlar la erosión manejando en forma adecuada el agua aplicada, usando tiempos de riego apropiados para satisfacer las necesidades hídricas del suelo. En el caso de tener un flujo normal de agua por surcos, pero contruidos en suelos fácilmente soltables y transportables, es más difícil reducir la erosión, por lo que siempre habrá algo cuando el agua de riego escurra sobre el suelo.

2. Sistema de Riego por Goteo: *El agua es ubicada en el tronco de la planta, mediante un gotero, y luego cae sobre la superficie del suelo en forma de gota. La toma de agua a la planta, ocurre cuando la tasa de aplicación de agua es la necesaria y menor que la tasa de infiltración del agua en el suelo, que por lo general ocurre en el extremo de un sistema de pivote central.*

4.3. EL PROCESO DEL RIEGO TECNIFICADO Y LA INFILTRACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO.

4.3.1. CONCEPTO DE RIEGO TECNIFICADO

¿Qué es tecnificar el riego?

La tecnificación del riego permite:

- a) Mejorar la tecnología de la agricultura irrigada, por medio de modernos y eficientes Sistemas de riego.*
- b) Utilizar sistemas de riego eficientes, como: mangas, Tubos Multicompuertas, aliforniano y riego intermitente Aspersión, Micro aspersión y goteo.*
- c) Aplicar al cultivo agua que requiere en cantidad, calidad y oportunidad para mejorar la producción.*
- d) Mejorar la producción de los cultivos con el uso adecuado y eficiente del agua de riego, eliminando las pérdidas y desperdicios*

¿Por qué tecnificar el riego?

Al tecnificar los sistemas de riego, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- a) Disminución del consumo de agua en las parcelas y por disminución de gastos por tarifa*
- b) Mayor eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, por consiguiente, mayor producción mejor calidad de los producto consecuentemente mayores.*

4.3.2. SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO

4.3.2.1 RIEGO TECNIFICADO POR GOTEO

Se le denomina así, porque permite la aplicación del agua y los fertilizantes al cultivo en forma de "gotas" y localizada con alta frecuencia, en cantidades estrictamente necesarias y en el momento oportuno u óptimo.

Esta aplicación, se hace mediante una red de tuberías (de conducción y distribución de PVC o Polietileno), y de laterales de riego (mangueras o cintas), con emisores o goteros, que entregan pequeños volúmenes de agua periódicamente, en función de los requerimientos hídricos del cultivo y de la capacidad de retención del suelo.

Ventajas del Sistema de Riego por Goteo

Permite aplicar el agua en forma localizada, continua eficiente y oportuna

Se adapta a cualquier suelo y condiciones topográficas diversas

En paralelo se riega fertiliza y controla plagas, ahorrando tiempo y jornales

Evita desarrollo de maleza y la presencia de plagas y/o enfermedades

Permite aplicar agua y fertilizante cuando la planta lo requiere lo cual favorece significativamente el desarrollo de las plantas y producción

Permite alcanzar entre los 90 y 95% de eficiencia de aplicación, que no se alcanza con otro sistema de riego.

Se puede utilizar aguas salinas dependiendo de la tolerancia del cultivo

No le afectan los vientos fuertes, ya que en el agua es aplicada directamente a la zona radicular



4.3.2.2 RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSIÓN

Con este método el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de emisión de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y la configuración de la parcela a regar.

Por lo tanto, una de las características fundamentales de este sistema es que es preciso dotar al agua de presión a la entrada en la parcela de riego por medio de un sistema de bombeo. La disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible.

Este sistema permite:

*Aplicar agua a los cultivos en forma uniforme y controlada
reducir las pérdidas por conducción y distribución.
mejorar la eficiencia y economía en la aplicación de fertilizantes y pesticidas.*

Minimizar la demanda de mano de obra durante el riego.

Uniformizar la aplicación del agua.



4.3.2.3 RIEGO TECNIFICADO POR MICROASPERSIÓN

Así se denomina a una variante del riego por aspersión, del tipo de riego localizado, pues la lluvia va dirigida hacia la zona de suelo cercana a la planta, ocupada por las raíces. Utiliza tubos y aspersores con el mismo diseño hidráulico que el riego por goteo.

El sistema se basa en el riego árbol por árbol, en forma de pequeña lluvia, formando un círculo mojado en la zona ocupada por las raíces.

En éste sistema de riego localizado los gateros han sido reemplazados por micro aspersores, que se colocan en la tubería terciaria, junto a la planta.

Sus componentes son los mismos que se utilizan en el sistema de riego por goteo, excepto los emisores que en éste caso son micro aspersores, los cuales pueden nebulizar el agua o esparcirla en forma de gotas (lluvia fina).



4.3.2.4 RIEGO TECNIFICADO POR MANGAS

Este sistema mejora la eficiencia de distribución y aplicación, reemplaza a las acequias principales de conducción y distribución.

Sirven tanto para conducir el agua de un punto a otro en el predio como también para aplicar el agua a los surcos.

Este sistema de riego es simple, barato, de fácil instalación y manejo.



4.3.3 INFILTRACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO

La erosión del suelo es causada por agua de lluvia no infiltrada que escurre superficialmente de un campo. Es extraño que muchas veces el

proceso de erosión y de la infiltración del agua en el suelo no es bien entendido por agricultores, como igualmente por técnicos, extensionistas e investigadores. Fotografías mostrando el impacto de la gota de lluvia sobre una superficie de suelo desnuda e informaciones explicando el mecanismo de la infiltración del agua en el suelo datan de la década de 1940. A pesar de evidencias científicas y empíricas explicando estos procesos, mucha gente todavía cree que el suelo tiene que ser soltado por medio de implementos de preparación del suelo para aumentar la infiltración de agua y reducir el escurrimiento superficial.

Muchas veces, la erosión hídrica y la escorrentía superficial de agua es aceptada como un fenómeno inevitable, asociado a la agricultura en terrenos con pendientes. Sin embargo, la pérdida de suelo y la escorrentía no son fenómenos naturales inevitables. Según Lal (1982), el surgimiento de daños causados por la erosión en áreas cultivadas no es más que un síntoma de que fueron empleados métodos de cultivo inadecuados para determinada área y su ecosistema. En otras palabras, prácticas agrícolas inadecuadas han sido utilizadas. No es la naturaleza (relieve e intensidad de lluvias), sino son los métodos irracionales de cultivo utilizados por el hombre, los responsables por la erosión y sus consecuencias nefastas. El agricultor puede, mediante la utilización de sistemas de cultivo adaptados al lugar, controlar eficazmente la erosión, reducir la escorrentía y aumentar la infiltración de agua en sus campos. El agua que sale del campo en forma de escorrentía queda perdida para las plantas, mientras que el agua infiltrada puede ser utilizada eficientemente por las plantas.

Esto es muy importante en climas más secos o donde ocurren períodos sin lluvias con cierta frecuencia. Las prácticas agrícolas tradicionales utilizadas en muchas partes del mundo, han traído consigo consecuencias negativas en términos de conservación de suelos, conservación del agua y del medio ambiente en general. Esto se debe al uso inadecuado del suelo, al monocultivo y al uso de implementos de labranza inadecuados, que dejan el suelo desnudo y lo pulverizan excesivamente, dejándolo en condiciones propicias para ser arrastrado por la lluvia. La utilización de tecnologías inadecuadas, no adaptadas al sitio (relieve, intensidad de las lluvias), tiene como resultado la escorrentía y

consecuentemente el fenómeno de la erosión y degradación de los suelos. Así, los métodos tradicionales de cultivo tienen como consecuencia la paulatina pérdida de fertilidad de los suelos, hasta tornarlos improductivos.

La incapacidad de los propietarios de tierras y empresarios agrícolas de comprender el significado de la erosión, así como el intenso desgaste de los suelos bajo condiciones de climas calurosos y húmedos, ha traído como resultado la amplia distribución de suelos pobres, fuertemente erosionados, infértiles en todas las regiones de los trópicos y subtrópicos (Ochse, 1961). Pero el mismo proceso ha ocurrido también en climas más temperados (por ej.: Estados Unidos, Rusia, etc.). Terrenos infértiles, abandonados y un avanzado proceso de desertificación son testigos mudos de este fenómeno en todas partes del mundo.

Además de tornar suelos agrícolas improductivos, la erosión de suelos y la escorrentía tienen como consecuencia la deposición de partículas de suelo en lugares indeseados (sedimentación de caminos, de arroyos, ríos, lagos, represas, etc.) con todas las consecuencias negativas para el mantenimiento de caminos, la generación de energía eléctrica, el suministro de agua potable, las áreas recreativas, etc., resultando en gastos significativos para el Estado y la sociedad como un todo.

La importancia del control de la erosión no se reduce solamente al mantenimiento del potencial productivo y de la fertilidad de los suelos para generaciones futuras, sino también es un medio eficiente para garantizar la continuidad del empleo de mano de obra en el campo, evitando el éxodo rural. Un control eficiente de la erosión es por lo tanto, muy ventajoso bajo el aspecto ecológico y social, además de ser altamente significativo desde el punto de vista económico.

4.3.4. EL PROCESO DE LA EROSIÓN

La escorrentía y la erosión del suelo se inician con el impacto de gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. Suelo salpicado en postes de cercos o murallas en un campo o una parcela de suelo desnudo es evidencia de la fuerza de grandes gotas de lluvia cayendo sobre un suelo desnudo (Harrold, 1972). Meyer y Mannering (1967) reportaron, que las gotas de lluvia que caen durante un año en una hectárea de tierra, ejercen un impacto de energía equivalente a 50 toneladas de dinamita.

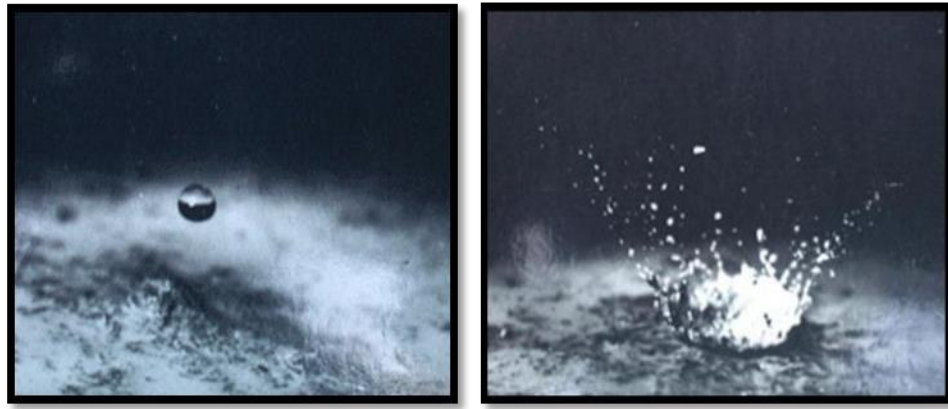


Figura: Impacto de la gota de lluvia sobre el suelo desnudo. Cuando llueve, gotas de hasta 6 mm de diámetro bombardean la superficie del suelo a velocidades de impacto de hasta 32 km por hora. El impacto de la gota lanza partículas de suelo y agua en todas direcciones a una distancia de hasta 1 m. (Fotos hechas por el USDA en la década de 1940).

Esta energía imprimida a las gotas de lluvia, desagrega el suelo en partículas muy pequeñas que obstruyen los poros, provocando una selladura superficial que impide la rápida infiltración del agua

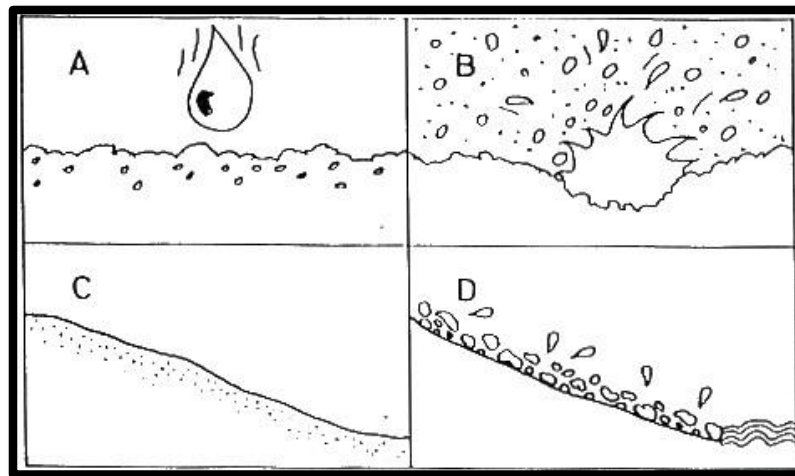


Figura: Etapas de la erosión hídrica: Por el impacto de la gota de lluvia sobre el suelo desnudo (A), sus agregados son desintegrados en partículas minúsculas (B), que tapan los poros formando una selladura superficial (C), provocando el escurrimiento superficial del agua de lluvia. El agua que escurre carga partículas de suelo que son depositadas en lugares más bajos cuando la velocidad de escurrimiento es reducida (D). (Derpsch, et al., 1991)

Debido al sellamiento, sólo una pequeña parte del agua de lluvia consigue infiltrarse, siendo que la mayor parte se escurre superficialmente, perdiéndose para las plantas y causando, al descender las laderas, daños

apreciables por erosión. Por otro lado, cuando el suelo se encuentra cubierto con plantas o residuos de las mismas plantas, la masa vegetal absorbe la energía de las gotas que caen, las cuales se escurren lentamente hasta la superficie del suelo donde infiltran rápidamente, pues la cobertura impide el taponamiento de los poros.

El secado del sellamiento superficial tiene como resultado el encostramiento del suelo, que puede dificultar o hasta impedir la germinación y emergencia de semillas de los cultivos sembrados. El encostramiento del suelo solamente se forma en condiciones de suelo desnudo. Suelos altamente susceptibles al encostramiento no presentan este problema una vez que se utiliza la siembra directa y sistemas de cobertura permanente del suelo.

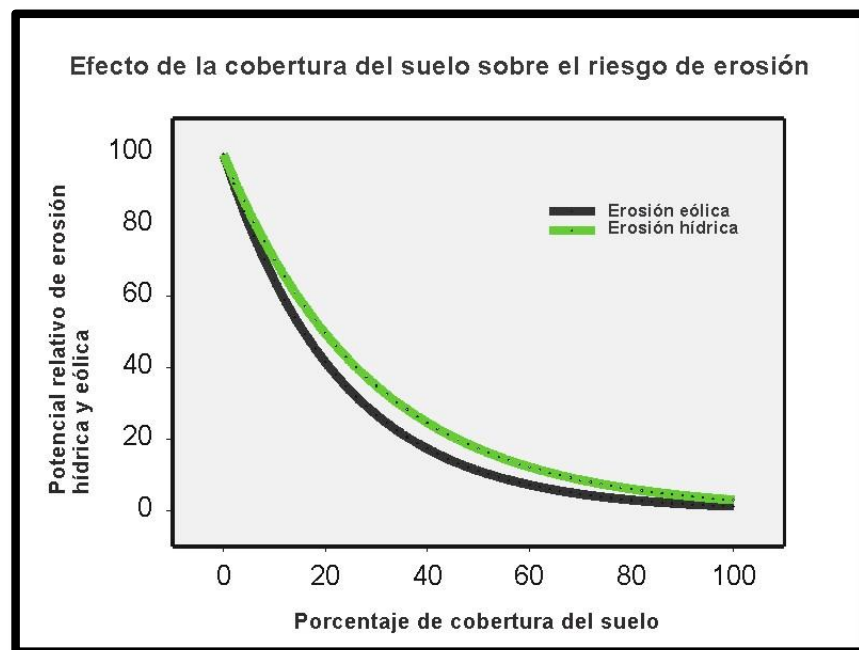


Figura 3: Efecto de la cobertura del suelo con residuos de cultivos sobre el potencial relativo de erosión hídrica y eólica (Relative Soil Erosion Hazzard %). La función para la erosión eólica fue tomada del modelo RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) y la función para la erosión hídrica proviene del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation). (Merrill, 2002)

Trabajos de investigación realizados en Brasil (Roth, 1985) también muestran, que el porcentaje de cobertura del suelo con residuos vegetales es el factor más importante que influye sobre la infiltración de agua en el suelo. Mientras la infiltración fue prácticamente total cuando el suelo estaba 100% cubierto con residuos vegetales, se verificó un escurrimiento superficial de 75 a 80% del agua, de una lluvia de 60 mm/hora en caso de suelo descubierto. Resultados similares han sido obtenidos por investigadores en diversas partes del mundo.

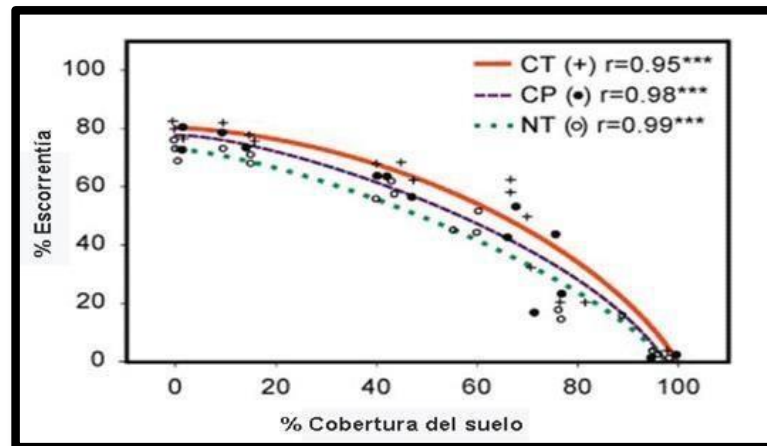


Figura : Escorrentía total (% Runoff) después de 60 minutos de lluvia simulada de acuerdo con el porcentaje de cobertura y preparación del suelo (CT = Preparación Convencional, CP = Labranza mínima con Escarificador, NT = Siembra Directa) (Roth, 1985).

Por este motivo es importante mantener el suelo cubierto con plantas o residuos de las mismas durante el mayor tiempo posible, evitando dejarlo expuesto a los agentes climáticos. Toda tentativa de controlar la erosión y la escorrentía vía suelo descubierto, o sea enterrando los restos vegetales y manteniendo la superficie del suelo suelta y desnuda, llevará tarde o temprano al fracaso.

Por eso el sistema de siembra directa sobre residuos de rastrojos o abonos verdes es la práctica más eficiente y adecuada para la prevención y el control de la erosión y deberá ser la tecnología por excelencia que se debe procurar promover y difundir en todo el mundo.

No labrar el suelo utilizando la Siembra Directa con rotación de cultivos y con el uso de abonos verdes, además de no quemar los residuos de cultivos, son las prácticas más importantes de que dispone el agricultor para hacer posible obtener una cobertura permanente del suelo durante todo el año.

La Agricultura de Conservación utilizando el sistema de siembra directa ofrece actualmente el planteamiento más efectivo de métodos financiados para combatir la erosión del suelo y de esta forma conseguir una agricultura sustentable. Una agricultura sustentable es un requisito necesario para conseguir un desarrollo rural sustentable. Debemos también recordar que solamente con un desarrollo rural sustentable será posible alcanzar un desarrollo global sustentable.



Cuando enseguida las bandejas fueron volcadas en una lona, la bandeja (Nº 3) con suelo desnudo mostró, que el agua había infiltrado apenas 2,5 cm, mientras que al fondo de la bandeja el suelo estaba seco. En las otras bandejas el suelo estaba mojado en su totalidad.

Figura: Demostración con un simulador de lluvia realizada durante la conferencia de la asociación de agricultores "No-Till on the Plains" en Salina, Kansas, en 2001. Desde la

izquierda hacia la derecha: 1) 100% de cobertura del suelo, muy poca escorrentía, nada de sedimentos. 2) 30% de cobertura del suelo, mayor escorrentía y cierta cantidad de sedimentos. 3) Suelo desnudo, resultando en una fuerte escorrentía y el color oscuro del agua denota la presencia de una gran cantidad de sedimentos. 4) Pastura con 100% de cobertura y suelo no disturbado . Aún menos escorrentía que bajo el tratamiento 1.

El sistema de Siembra Directa parece ser esencial para mantener la estructura y la productividad de muchos suelos tropicales. Las ganancias que se conseguirán a largo plazo mediante la conversión al sistema de Siembra Directa podrán ser mayores que con cualquier otra innovación agrícola en los países en desarrollo. (Warren, 1981). Mientras que muchas de las innúmeras ventajas del sistema de Siembra Directa provienen de la cobertura permanente del suelo con residuos de plantas, hay también algunas ventajas que provienen de no labrar el suelo. La labranza destruye el sistema de poros verticales creados por las raíces de las plantas, por las lombrices y otros animales del suelo, destruye la estructura del suelo, acelera la mineralización (disminución) de la materia orgánica y reduce la estabilidad de agregados. Se espera que campos que estén durante muchos años bajo el sistema de Siembra Directa aumenten aún más la infiltración de agua, a medida que la cantidad de poros verticales y el contenido de materia orgánica aumentan. De esta forma la Siembra Directa, con abundante cobertura del suelo contribuye para la recomposición natural de la estructura y porosidad del suelo, como también protege el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia.

Fuera de aumentar la infiltración de agua y controlar la erosión, la cobertura del suelo influye grandemente para reducir la temperatura del suelo, reducir la evaporación de agua, aumentar la cantidad de agua

disponible para las plantas, aumentar la actividad biológica y la vida del suelo, contribuyendo así a reducir la compactación del suelo y el encostramiento superficial, como también teniendo efectos positivos sobre las características químicas, físicas y biológicas del suelo. Todo esto resulta en ventajas para el agricultor y lleva a productividades más altas de los cultivos. Podemos concluir que la cobertura permanente del suelo es esencial para obtener la sustentabilidad agrícola.

4.4. IMPACTO AMBIENTAL DEL RIEGO Y DRENAJE

Los proyectos de riego y drenaje manejan las fuentes de agua a fin de promover la producción agrícola. Hay muchos diferentes tipos de riego, dependiendo de la fuente del agua (superficial o subterránea), su forma de almacenamiento, los sistemas de transporte y distribución, y los métodos de entrega (aplicación en el campo).

Desde hace mucho tiempo, se ha utilizado el agua superficial (principalmente los ríos) para riego, y, en algunos países, desde hace miles de años; todavía constituye una de las principales inversiones del sector público. Los proyectos de riego en gran escala, que utilizan el agua freática, son un fenómeno reciente, a partir de los últimos treinta años. Se encuentran principalmente en las grandes cuencas aluviales de Paquistán, India y China, donde se utilizan pozos entubados para aprovechar el agua freática, conjuntamente, con los sistemas de riego que emplean el agua superficial.

El método principal de entrega (para cerca del 95 por ciento de los proyectos en todo el mundo) es el de superficie (riego por inundación o de surco); el agua se distribuye por gravedad en la zona que va a ser regada. Otros sistemas emplean rociadores y riego de goteo. El riego por aspersión rocía las gotas de agua en la superficie de la tierra, simulando el efecto de la lluvia. El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierra. Aunque sean tecnológicas nuevas, relativamente, que requieren una inversión inicial más grande y manejo más intensivo que el riego de superficie, el riego por aspersión y el de goteo promete mucho potencial para optimizar la eficiencia del uso del agua, y reducir los problemas relacionados con el riego.

XI. DESARROLLO DE UN EJEMPLO DE PROYECTO CON RIEGO TECNIFICADO EN EL CULTIVO DE TARA

5.1 ESPECIE UTILIZADA EN EL SISTEMA FORESTAL:

TARA (*Caesalpinia spinosa*)

*La Tara (*Caesalpinia spinosa*) o Taya, como también se le conoce, es una planta*

producida en varias zonas del país, que crece entre los 1,000 y 2,900 m.s.n.m., siendo

sus principales productores los departamentos de Arequipa, Amazonas, Cajamarca,

La Libertad, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Ancash y Huánuco.

Taxonomía

<i>Reino</i>	: <i>Plantae</i>
<i>División</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Clase</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Orden</i>	: <i>Fabales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Fabaceae</i>
<i>Género</i>	: <i>Caesalpinia</i>
<i>Especie</i>	: <i>C. spinosa</i>

Características botánicas

Es un árbol pequeño, de dos a tres metros de altura, de fuste corto, cilíndrico y a veces tortuoso, y su tronco está provisto de una corteza gris espinosa, con ramillas densamente pobladas. En muchos casos las ramas se inician desde la base dando la impresión de varios tallos. La copa de la Tara es irregular, aparasolada y poco densa, con ramas ascendentes.

Sus hojas: *son en forma de plumas, parcadadas ovoides y brillante ligeramente espinosa de color verde oscuro y miden 1.5 cm. de largo.*

Sus flores: *son de color amarillo rojizo, dispuestos en racimos de 8 cm. a 15 cm. de largo.*

Sus frutos: *son vainas explanadas e indehiscentes de color naranja de 8 cm a 10 cm de largo y 2 cm de ancho aproximadamente, que contienen de 4 a 7 granos de semilla redondeada de 0.6 cm a 0.7 cm de diámetro y son de color pardo negrusco cuando están maduros.*

Inflorescencia: *con racimos terminales de 15 a 20 cm. de longitud de flores ubicadas en la mitad distal, flores hermafroditas, zigomorfas, cáliz irregular provisto de un sépalo muy largo de alrededor de 1 cm, con numerosos apéndices en el borde, cóncavo, corola con pétalos libres de*

color amarillento, dispuestas en racimos de 8 a 20 cm de largo, con pedúnculos pubescentes de 56 cm de largo, articulado debajo de un cáliz corto y tubular de 6 cm de longitud; los pétalos son aproximadamente dos veces más grandes que los estambres.

El fruto de tara es un producto que puede ser utilizada al 100%. Esto debido a que los sub productos son materia de transacción comercial.

La tara no presenta dificultades de suelo. Por ser una especie adaptable se le puede encontrar creciendo de manera natural en suelos francos o franco arenosos, a veces con alta pedregosidad. Así, esta especie se adapta también en suelos pobres, creciendo bien en zonas semiáridas con requerimientos bajos de agua.

Distribución y Habitat

Su hábitat abarca desde Venezuela hasta Bolivia. En el Perú, desarrolla en las lomas costeras y en los valles secos interandinos, entre 1,000 y 3,100 msnm. La tara está adaptada a climas tropicales y subtropicales, así como a diversos tipos de suelo que van desde arenosos hasta pedregosos, bien drenados y secos.

Principales Usos

Medicinal: Actúa contra la amigdalitis al hacer gárgaras con la infusión de las vainas maduras y como cicatrizante cuando se lavan heridas con dicha infusión. Además, la tara es utilizada contra la estomatitis, la gripe y la fiebre.

Tinte: Las vainas de la tara contienen una sustancia llamada tanino, la cual es utilizada para teñir de color negro. Las raíces pueden teñir de color azul oscuro.

Curtiente: Debido a su alto contenido de tanino, se le emplea en el curtido de cueros.

Cosmético: El cocimiento de las hojas se utiliza para evitar la caída del cabello.

Agroforestería: La tara es usada como cerco vivo y para el manejo de rebrotes.

Plaguicida: El agua de la cocción de las vainas secas es efectiva contra piojos e

insectos.



5.2 CULTIVO Y MANEJO DURANTE EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE RIEGO

5.2.1 Manejo en vivero

Se tiene previsto que la Tara para el proyecto se multiplique por semilla, para lo cual se tendrá un vivero, para proporcionar los cuidados especiales y lograr mejores resultados.

La semilla se seleccionara de plantas madres de buenas características. Debido a la dormancia presente en la semilla esta previamente se remojará en agua alrededor de 3 días y se seleccionara aquellas que se hayan hidratado convenientemente. El poder germinativo de la semilla de Tara es bastante bajo (alrededor del 30%).

Luego las semillas se colocaran sobre una cama de arena y mantas de polipropileno limpio que se mantendrá ligeramente húmedo hasta que se observe la radícula; en este momento se traslada a las bolsas con sustrato previo tratamiento con un fungicida e insecticida de contacto para evitar la " chupadera fungosa".

Las bolsas contienen como sustrato arena de río, tierra de chacra y humus de lombriz

(o ac. Húmicos) en iguales proporciones.



5.2.2 Campo definitivo

Se consideran tareas que servirán para un buen cultivo:

a) Preparación del terreno

b) Trazado en el campo de las distancias

c) Trasplante

Se instalara 625 plantas/Ha., aun distanciamiento de 8m x 8 m entre árbol. El suelo para la siembra será limpiado y nivelado, se dejará suelta y mullida la tierra. Se abrirán huecos de 0,40 x 0.40 m y profundidad adecuada, humedad del suelo y cantidad de abono orgánico o estiércol, de acuerdo al suelo.

5.2.3 Fertilización y Abonado

Los árboles para su correcto desarrollo necesitan elementos relacionados con la nutrición o fertilización y abonado: Ca y Mg, K, Fe, Zn, Cu, B y P.

La aplicación de fertilizantes solubles, se hará a través del sistema de riego de acuerdo al estado fenológico de la Tara y se complementara con abonos orgánicos como estiércol, humus de lombriz y compost.

5.2.4 Riego

Se instalará riego por GOTEÓ. La frecuencia del riego, dependerá del suelo, el manejo y su capacidad para conservar el agua, así como de la temperatura, luminosidad, humedad relativa, evapotranspiración, estado de desarrollo.





5.2.5 Plagas y Enfermedades

Pese a que la Tara es resistente, puede ser afectada por las plagas y enfermedades.

Las plagas más comunes que afectan a la Tara son: Afidos, Mosca blanca, y algunos Lepidópteros y Coleópteros, para lo cual se tomaran las medidas preventivas de control.

5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El fruto de la Tara más conocido como vaina de Tara en su estado natural es reconocido como materia prima la cual es muy solicitada por las empresas transformadoras o procesadoras de tara, las cuales a través de un proceso de molienda la transforman en polvo y goma de tara, productos que tienen una alta demanda en el mercado internacional.

Condiciones de la Demanda

Oferta exportable reconocida a nivel internacional.

Demanda externa exigente.

Crecimiento constante de la demanda

Presencia en mercados externos.

Existencia de empresas exportadoras.

Crecimiento de exportaciones peruanas en el rubro.

Podemos mencionar que las empresas exportadoras en la actualidad tienen mayor demanda que oferta, especialmente aquellas que han demostrado tener mayor capacidad de producción y abastecimiento del mercado, con menor variabilidad de precios y mayor calidad en el producto final despachado.

Debemos destacar que muchas empresas exportadoras nacionales, han logrado la obtención de buenos precios de compra en los mercados internacionales debido a la seguridad de abastecimiento y formalidad hacia sus clientes. Esto ha generado una relación de confianza que les ha permitido mantenerse en el mercado internacional.

Las exportaciones peruanas de polvo de tara, están registradas en la subpartida nacional 1404.10.30.00. Como se podrá apreciar, la tendencia de las exportaciones de este producto, ha ido creciendo en el transcurso de los años, salvo las exportaciones del año 2004 que disminuyeron en casi 13% comparando con las cifras del 2003. Ello debido principalmente a la escasez de materia prima y las fluctuaciones de los precios ofertados desde el Perú.

Nuestros principales demandantes a nivel mundial han sido los Estados Unidos, con aproximadamente el 18.5% del mercado. Seguido por Argentina que abarcó el 16.4% de nuestras exportaciones y Brasil con un 14.4% del total exportado.

Adicionalmente, otros países como Alemania, Uruguay, Bélgica e Italia, también fueron atendidos por las exportaciones peruanas. Como se puede apreciar, la mayoría de estos países poseen una gran industria del cuero para atender a los mercados local e internacional, los cuales

necesitan la producción de derivados de la tara como insumo de esta industria.

5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

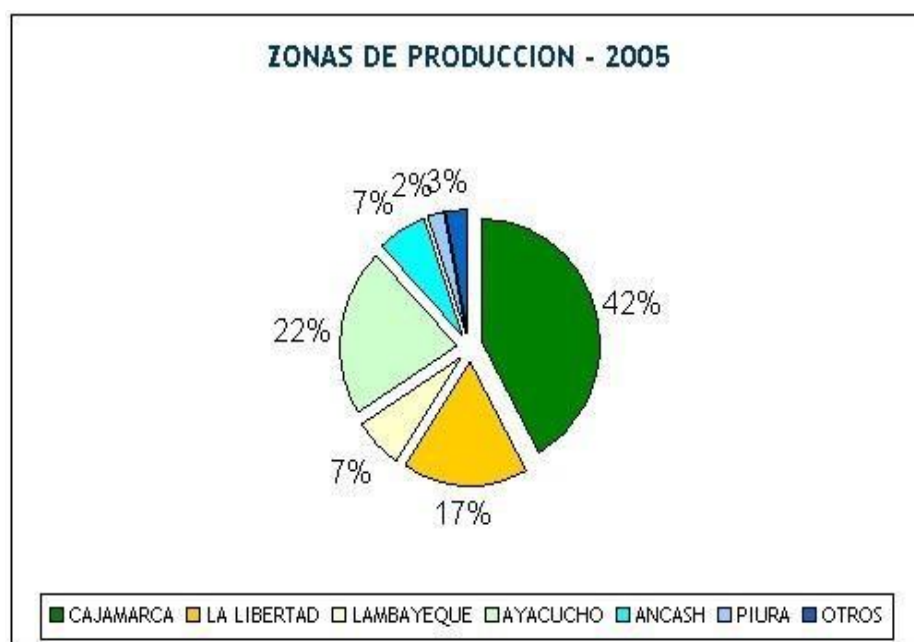
Es innegable que los problemas de oferta de Tara a nivel mundial limitan su comercialización, lo que constituye una oportunidad para el productor para aumentar la producción y la exportación de tara, ya sea en polvo para la industria de la curtiembre o en goma para la industria alimenticia.

A nivel internacional, la Tara está siendo considerada por algunos países como una materia prima de bajo costo, especialmente para aquellos países como la India y China, dedicados a la producción de ácido gálico, otro derivado de la tara.

La oferta peruana de subproductos de Tara es 8,269 TM. Lo que en materia prima vendría a ser aproximadamente 20,000 TM.

ZONA DE PRODUCCION - VOLUMEN ANUAL DE LA TARA A NIVEL NACIONAL (TM)									
DEPARTAMENTO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CAJAMARCA	1551.05	2926.52			3745.89	3445.81	4746.31	623.29	4590.23
LIBERTAD	3392.74	780.59	2064.58	264.73	1511.65	4081.35	2955.01	2240.53	1865.00
LAMBAYEQUE				64.16	377.61	814.16	2737.67	1972.00	719.25
HUANUCO	377.00	664.50	816.00	579.50	763.50	264.40	693.15	835.00	
AYACUCHO				589.10	346.54	264.17	892.89	421.00	2393.85
APURIMAC	41.00			1024.70	64.83	655.00	490.13	354.80	
ANCASH	52.00	50.20	3.00		11.00	258.20	519.95	804.47	756.15
AMAZONAS				127.18	219.00	168.13	141.37	197.98	125.00

PIURA					25.67	42.14	46.83	105.78	264.64
ICA	15.00	30.70	8.93	29.00	39.85		23.00	22.00	146.00
AREQUIPA					19.00	67.00	10.00	15.00	35.55
CUSCO				72.00	15.50				
JUNIN	51.30			40.00		13648.00			
LIMA			13.00		3500.00	1.10		2.50	
HUANCAVELICA	11.75				11.60	1.00	6.00		
MOQUEGUA							1.50	7.00	5.45
TACNA									10.00
TOTAL	5491.84	4452.51	2905.51	2790.37	10651.64	23710.46	13263.81	7601.35	10911.12



5.5 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

5.5.1 Inversión Fija

La inversión fija se subdivide en dos partes. Inversión tangible e inversión intangible.

La inversión fija está conformada por activos de larga duración, es decir, aquellos bienes que no son motivo de transacción inmediata y que son adquiridos durante la fase de instalación y puesta en marcha del proyecto.

a.- Inversión Tangible

Esta inversión consiste en el terreno, edificaciones, equipos, muebles y enseres necesarios para la producción, los cuales están sujetos a depreciación, tomando en cuenta el tiempo de vida útil.

b.- Inversión Intangible

En esta inversión esta constituida por los servicios y derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Para efectos tributarios, este tipo de inversión se amortiza en 5 años teniendo como nombre amortización de activo intangible.

El monto estimado comprende los costos de los estudios previos a la ejecución del proyecto, gastos pre - operativos, costos de organización, etc.

Capital de Trabajo

El capital de Trabajo comprende los recursos en efectivo necesarios (disponibilidad económica y material) para atender sus necesidades y poder operar.

Esta inversión incluye pagar la mano de obra directa e indirecta de producción, gastos administrativos, insumos requeridos y otros gastos, es decir es el capital que hay que contar para empezar a trabajar.

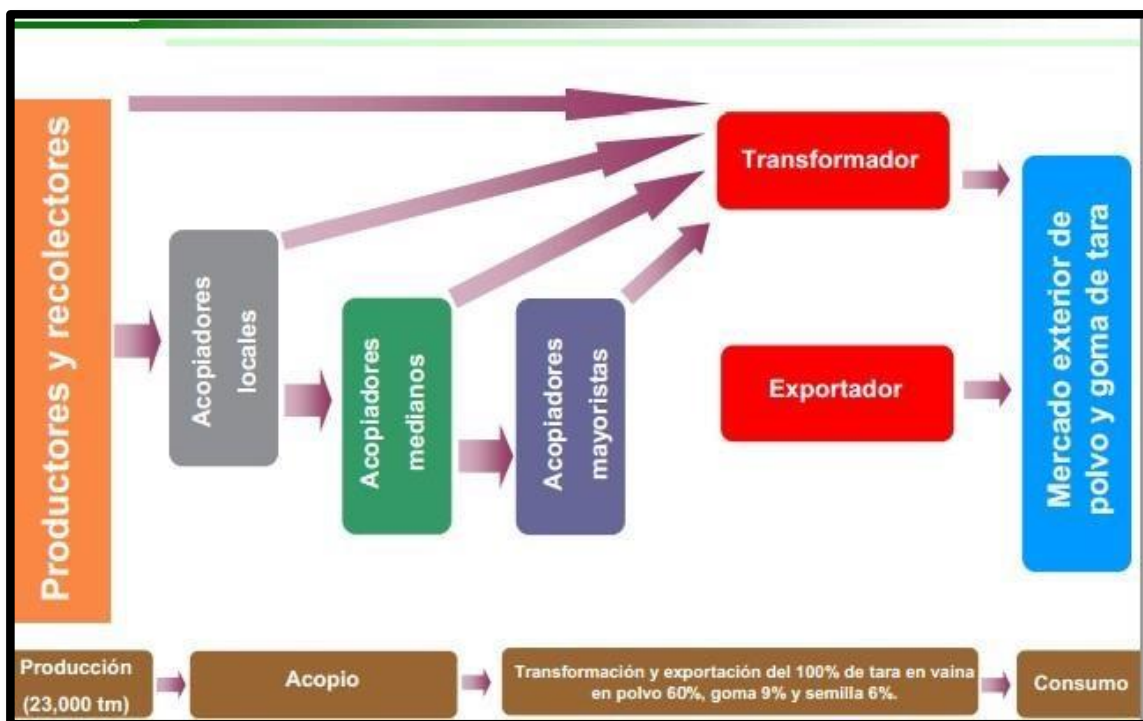
5.6. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Se refiere a la determinación de las fuentes de donde se obtendrá los recursos y las condiciones bajo las cuales serán captados. Se trata de identificar las fuentes, establecer las exigencias que ellas plantean y demostrar que son accesibles; fijar la estructura de financiamiento y presupuestar las obligaciones que generara durante el horizonte del proyecto.

Al ser el costo del crédito más barato que el costo del capital propio, mientras mayor financiamiento crediticio tenga el proyecto, las utilidades que genere cubrirán con mayor holgura los costos de financiamiento. Además, en muchos casos, los intereses que se pagan por el crédito, se convierten en ventajas tributarias, dado que reduce la renta imponible.

Por lo descrito anteriormente, puede plantearse el proyecto en su totalidad, con capitales provenientes de fuentes crediticias, pero este financiamiento total no es aconsejable porque se sobrecargaría el endeudamiento o pasivo de la empresa o porque el acceso al crédito implica poner en prenda decesos activos patrimoniales, entre otros.

FLUJO COMERCIAL DEL CULTIVO DE LA TARA



XII. ANALISIS FODA

6.5. FORTALEZA

- Producto de calidad por su alto contenido de taninos por su alta producción orgánica diversidad de usos.
- Producto que compite con otros productos sustitutos.

- *Especie adaptada a diferentes condiciones ambientales subtropicales y templadas.*
- *Prolongada vida útil más de 50 años del árbol de la tara.*
- *Perú principal productor de la tara en el mundo.*

6.6. DEBILIDADES

- *Dispersión de plantaciones. Crecimiento limitado y desordenado de la oferta.*
- *Inexistencia del plan regional de la tara.*
- *Inexistencia de tara seleccionada de alto rendimiento.*

6.7. OPORTUNIDADES

- *Mercado internacional con demanda creciente.*
- *Ferias internacionales*
- *Existencia de organismos a la exportación.*

6.8. AMENAZAS

- *Caída de los precios en el mercado internacional.*
- *Existencia de productos sustitutos y de competencia (productos vegetales y sintéticos).*
- *Desordenes climatológicos*
- *Se acrecienta de incidentes de plagas y enfermedades.*

VII) CONCLUSIONES

1. *El riego tecnificado en el cultivo de “tara”, es altamente rentable debido a que es una especie económica, rentable y ecológicamente sostenible, como se*

puede apreciar en el presente estudio. Además, el riego tecnificado en el cultivo de tara permite recuperar los suelos degradados con potencial forestal.

- 2. El sistema de riego tecnificado de tara protege los suelos de la erosión, debido a que el que más causa problemas de erosión es el riego superficial debido al gran flujo de agua por sobre la superficie del suelo que conlleva su uso.*
- 3. Es importante, por lo tanto, para mantener la productividad de los suelos, aplicar adecuadamente las técnicas de riego, para así evitar los problemas de erosión al suelo. Es necesario tener en cuenta las características topográficas del terreno que se quiere regar, el tipo de suelo y las características de infiltración del suelo.*
- 4. Es determinante que en nuestro planeta hay grandes áreas de tierra bajo riego que han dejado de producir debido al deterioro del suelo. Puede ser conveniente, y, por supuesto, beneficioso para el medio ambiente, invertir en la restauración de estas tierras, realizando el cultivo de tara ya que esta planta es un potencial de reforestación, antes que aumentar el área de bajo riego*

VIII) LINKOGRAFIA

<http://www.monografias.com/trabajos47/plantacion-de-tara/plantacion-de-tara2.shtml>

<http://www.lambayeque.net/lambayeque/jayanca/ubicacion/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Distrito de Jayanca](http://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Jayanca)

http://www.peruecologico.com.pe/flo_tara_1.htm

<http://www.arbolesornamentales.es/Caesalpiniaspinosa.htm>

[Carrera y Rojo, 1990. Citado por Montesinos, S. en Desarrollo Metodológico para la](#)

[Evaluación del Riesgo de Erosión Hídrica en el Área Mediterránea \(Madrid, España\). Tesis](#)

[digital disponible En http://eprints.ucm.es/tesis/19911996/X/4/X4003601.pdf.](http://eprints.ucm.es/tesis/19911996/X/4/X4003601.pdf)

[Cortez Morales, Alberto. 1974. Erosión en Riego por Surcos. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso.](#)

[http://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cguias%5Cprograma de riego tecnificado.pdf](http://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cguias%5Cprograma_de_riego_tecnificado.pdf)

[http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/013-f-citricos.pdf.](http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/013-f-citricos.pdf)