

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**ANÁLISIS Y PROPUESTA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN  
TERMO - PLUVIOMÉTRICA EN EL SECTOR DE HUAMANCOTO,  
DISTRITO DE DANIEL ALOMÍA ROBLES, PROVINCIA DE  
LEONCIO PRADO - HUÁNUCO**

**TESIS**

Para optar el título de:

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
MENCION CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA**

Presentado por :

**Harrinton Villanueva Vargas**

**PROMOCIÓN: 2008**

**TINGO MARÍA - PERÚ**

**2009**

P40

V66

Villanueva Vargas, Harrinton

Análisis y Propuesta para la Instalación de una Subestación Termo Pluviométrica en el Sector Huamancoto, Distrito de Daniel Alomia Robles, Provincia de Leoncio Prado – Huánuco. Tingo María, 2010

91 h.; 26 cuadros; 29 fgrs.; 28 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Conservación de Suelos y Agua) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

SUB ESTACIÓN / TERMO PLUVIOMÉTRICA / METEOROLOGÍA /  
INSTALACIÓN - EQUIPAMIENTO / SOFTWARE / METODOLOGÍA /  
TINGO MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
Tingo María – Perú



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS**

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 11 de febrero de 2009, a horas 06:00 p.m. en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

**“ANALISIS Y PROPUESTA PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN  
TERMOPLUVIOMÉTRICA EN EL SECTOR  
HUAMANCOTO, DISTRITO DE DANIEL  
ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO  
PRADO – HUANUCO”**

Presentado por el Bachiller: **HARRINTON VILLANUEVA VARGAS**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**.

En consecuencia el sustentante queda apto para optar el **Título de INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 20 de febrero de 2009

.....  
Ing. M.Sc. **JOSE LEVANO CRISOSTOMO**  
Presidente



.....  
Ing. Mg. **WILFREDO ALVA VALDIVIEZO**  
Vocal

.....  
Econ. **HUGO SOTO PEREZ**  
Vocal

.....  
Ing. M.Sc. **LUCIO MANRIQUE DE LARA SUAREZ**  
Asesor

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la oportunidad de vivir y por guiar mis pasos para salir adelante como persona y como profesional.

A mi mamá **Enith**, que gracias a su amor, cariño, y a sus sabios consejos, a dado su apoyo desinteresado a su abnegada labor como madre y está logrando que yo tenga una profesión digna.

A mi tío **Francisco**, que gracias a su comprensión y su cariño ha sido y es un padre para mí.

A mis hermanos **Frank Irwin** y **Diego Jesús** que gracias a su amor y unión hacen que yo me sienta muy feliz de ser su hermano.

A mis abuelos **Elmira y Demetrio**, que gracias a su amor y a su sencillez hacen que yo me sienta con fortaleza y valentía en todo momento.

**LOS AMO**

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por ser el alma mater de mi formación académica
- Al Ing. Msc. Lucio, Manrique de Lara Suarez, Asesor de la tesis por brindarme su apoyo y facilitarme el ambiente necesario para el proceso de ejecución de la tesis y sus valiosas enseñanzas.
- A Los docentes de la facultad de Recursos Naturales Renovables por sus sabias enseñanzas en mi formación profesional.
- A las siguientes Señoras(es): Susy Andrea de la Cruz Garay, Teresa Barreto de Natividad, Liliana Porto carrero, Nora Tupa de Colquier, Doris Valeriano, Lina Reátegui, Lucy de Salcedo, Víctor Mateo, Raúl Natividad, José Colquier, Clemente Salcedo y Warren Ríos, por sus sabias enseñanzas como personas y por brindarme su apoyo desinteresado en los momentos alegres y difíciles durante mis años de estudios y culminación de mi tesis, estoy eternamente agradecido con ustedes.
- A mis amigos(as): Frank Irwin Villanueva, Diego Jesús Florindez, Víctor Mateo, Marco Ríos, Heydin Reátegui, Miguel Sánchez, Andrés Paz, Ruddy Ángel Seminario, Jackson Fatama, Mónica Reyna, Katty Natividad Barreto, Andrea Mateo, Licenia Villacorta, por apoyarme durante la ejecución de la tesis en las diferentes actividades realizadas.
- A todas las personas que apoyaron e hicieron posible la ejecución de la tesis.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. Conceptos básicos sobre meteorología y climatología .....	3
2.1.1. Meteorología .....	3
2.1.2. Climatología .....	4
2.1.3. Tiempo .....	4
2.1.4. Clima .....	5
2.2. Tipos de estaciones meteorológicas .....	5
2.2.1. Por su categoría .....	5
2.2.2. Por su finalidad.....	6
2.3. Requisitos para la instalación de una estación meteorológica .....	7
2.4. Importancia de la medida y documentación climatológica .....	8
2.5. Temperatura.....	9
2.5.1. Variaciones de temperatura .....	9
2.5.2. Medición de la temperatura del aire .....	10
2.6. Conceptos básicos sobre cartografía.....	12
2.6.1. Cartografía .....	12
2.6.2. Mapas.....	12
2.6.3. Diferentes tipos de mapas.....	13

2.6.4.Coordenadas geográficas .....	13
2.7. Conceptos básicos sobre diagnóstico .....	14
2.7.1.Errores que se involucran en el diagnóstico.....	15
2.8. Agro meteorología.....	15
2.8.1.Importancia de la Agrometeorología .....	16
2.8.2.Objetivos de la Agrometeorología .....	16
2.8.3.Efectos climáticos en la agricultura .....	16
2.8.4.Suelo – agua – clima.....	17
2.9. Conceptos básicos sobre hidrología. ....	18
2.9.1.Cuenca hidrológica.....	18
2.9.2.Delimitación.....	18
2.9.3.Precipitación.....	19
2.10. EL SNIP .....	20
2.10.1.Objetivos del SNIP .....	20
2.10.2.Apoyo del SNIP .....	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.1. Características generales.....	22
3.1.1.Ubicación Geográfica .....	22
3.1.2.Ubicación referencial – Imagen satelital y digital.....	23
3.1.3.Accesibilidad .....	23
3.1.4.Características geográficas de la zona .....	24
3.2. Materiales, equipos y software.....	27
3.2.1.Materiales.....	27
3.2.2.Equipos .....	27

3.2.3. Software .....	27
3.3. Metodología.....	28
IV. RESULTADOS .....	30
4.1. De la delimitación del ámbito de acción de la sub - estación .....	30
4.2 Desarrollo y análisis del diagnóstico socio económico.....	32
4.3 Propuesta de Instalación.....	45
4.2.1 Aspectos generales.....	45
4.2.2 Identificación .....	47
4.2.3 Formulación y evaluación.....	62
V. DISCUSIÓN.....	81
VI. CONCLUSIONES.....	84
VII. RECOMENDACIONES.....	85
VIII. ABSTRACT .....	86
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
X. ANEXO .....	91



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Tasa de densidad poblacional del sector Huamancoto.....	33
2. Distribución por sexo de la población del sector Huamancoto.....	33
3. Tasa de analfabetismo del sector Huamancoto.....	34
4. Hectáreas de cultivos por uso actual de suelos.....	42
5. Población del sector Huamancoto.....	48
6. Población de la Facultad de Recursos Naturales Renovables.....	49
7. Alternativa de solución y acciones.....	61
8. Estimación de la población futura en el sector Huamancoto.....	63
9. Estimación de la población futura de la facultad de RRNNRR.....	64
10. Descripción de la oferta.....	65
11. Descripción de la oferta con proyecto.....	65
12. Balance de la oferta – demanda.....	66
13. Resumen de presupuestos – alternativa 1.....	68
14. Precios privados, inversión total – alternativa 1.....	68
15. Precios sociales, inversión total – alternativa 1.....	69
16. Costos de mantenimiento de la alternativa 1.....	70
17. Metodología del costo efectividad de la alternativa 1.....	73
18. Variación de costos de inversión a costos sociales.....	75
19. Variación de costos de inversión a costos privados.....	76
20. Alternativa seleccionada.....	78
21. Marco lógico de la alternativa seleccionada.....	79

22. Determinación de los precios privados.....	92
23. determinación de los precios sociales.....	93
24. Determinación de los costos incrementales a precios privados.....	94
25. Determinación de los costos incrementales a precios sociales.....	95
26. análisis de suelos del sector Huamancoto.....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del área para la implementación de la sub estación.....	23
2. Mapa de influencia de la zona afectada.....	31
3. Actividades de sustento del sector Huamancoto.....	38
4. Situación económica del sector Huamancoto.....	39
5. Mapa de uso actual de suelos.....	40
6. Porcentaje de uso actual de suelos en el área de influencia.....	43
7. Importancia climatológica sobre la agricultura dentro de la zona.....	44
8. Importancia de instalación de una sub estación e el sector huamancoto.	45
9. Determinación del problema central y sus causas.....	53
10. Determinación del problema central y sus efectos.....	54
11. Árbol de causas y efectos.....	55
12. Determinación del objetivo central.....	56
13. Determinación de los medios a partir del objetivo central.....	57
14. Determinación de los fines a partir del objetivo central.....	58
15. Árbol de medios y fines.....	59
16. Árbol de medios fundamentales y acciones propuestas.....	60
17. Variación es costos de inversión a costos sociales.....	75
18. Variación es costos de inversión a costos privados.....	76
19. Pluviómetro convencional.....	97
20. Pluviómetro digital.....	98
21. Higrómetro o Hobo.....	99
22. Estructura a instalarse.....	100

23. Mapa de pendientes.....	101
24. Mapa de altitudes.....	102
25. Coordenadas geográficas donde se instalara la estación.....	103
26. Área donde se instalara la sub estación termo pluviométrica.....	103
27. Influencia de la climatología en la agricultura.....	104
28. Practica de la ganadería.....	105
29. Cultivo de plátano principal fuente económica.....	105

## RESUMEN

La provincia de Leoncio Prado se encuentra ubicada en la zona denominada bosque húmedo muy subtropical (bmh –ST) con temperaturas que oscilan entre los 18 a 35 °C y se caracteriza por ser una zona potencialmente agrícola y muy variante en su ámbito geográfico, haciendo que sea muy complejo el estudio de su climatología y el manejo agrícola, es por ello que se propone la instalación de una sub estación termo pluviométrica en el sector Huamancoto, con la finalidad de realizar estudios agro meteorológicos, interconectar la red de sub estaciones existentes y prevenir desastres naturales.

El propósito de elaborar, analizar y proponer la instalación de una sub estación termo pluviométrica en el sector Huamancoto, es el objetivo general de la tesis y los específicos son: delimitación del ámbito de acción de la sub estación, desarrollo y análisis del diagnostico socioeconómico del ámbito de acción y la propuesta de instalación y equipamiento de la sub estación mediante el sistema nacional de inversiones publicas, (SNIP).

El área de influencia de la zona de estudio es 1016.6 hectáreas abarcando un radio de 2km a la redonda, La zona en estudio abarca una población de 42 familias haciendo un total de 250 habitantes, con un

potencial agrícola de 335.163 hectáreas de cultivos, cuya evaluación social se realizó mediante la metodología costo efectividad y se evaluó los siguientes indicadores a precios sociales por su factibilidad: VACT= 16,398, VAE= 2,784 Y C/E= 2.08, obteniendo un presupuesto total de 16,055.22 nuevos soles.

## I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional Agraria de la Selva, a través de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, Gabinete de Meteorología y Climatología, viene realizando el monitoreo climatológico en la provincia de Leoncio Prado relacionado con el análisis y pronósticos climatológicos de precipitación, temperatura, humedad relativa, y radiación.

En la amazonia el agricultor percibe muchos detalles de su ámbito de labor, de tal manera que el mismo puede hacer una estimación de lo que produce, y a la vez asume una evaluación actual del estado de su cultivo con las condiciones atmosféricas pasadas y las venideras. No obstante, lo que percibe es insuficiente de lo que pueda influir en sus cultivos tanto en su crecimiento como en su desarrollo. Esto depende de la temperatura de la cubierta vegetal que puede indicar la existencia de estrés hídrico, y pérdida de vigor, por ello su pronóstico está alejado de las condiciones reales del cultivo por la falta de conocimientos en agro meteorología.

Esto indica la importancia de conocer los parámetros meteorológicos que interactúan en la vida del hombre, la agricultura y la ganadería. En el contexto de éstas particularidades se propone la instalación

de una sub estación termo-pluviométrica dedicada a la recopilación, análisis y suministro de información sobre cuestiones meteorológicas, lo cual presenta responsabilidades fundamentales dentro de la investigación atmosférica la misma que condiciona el clima, para lo cual establecemos los siguientes objetivos.

### **Objetivo general**

- Elaborar, analizar y proponer la instalación de una sub estación termo – pluviométrica en el sector Huamancoto, distrito de Daniel Alomia Robles, Provincia de Leoncio Prado - Huánuco

### **Objetivos específicos**

- Delimitar el ámbito de acción de la sub estación termo pluviométrica.
- Desarrollar y analizar el diagnostico socio económico del área de influencia que abarca la sub estación.
- Formular la propuesta de instalación y equipamiento de la sub estación termo - pluviométricas en base al Sistema Nacional de Inversión Publica.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Conceptos básicos sobre meteorología y climatología

#### 2.1.1. Meteorología

Es la ciencia que se ocupa del estudio de los fenómenos que ocurren a corto plazo en las capas bajas de la atmósfera, o sea, donde se desarrolla la vida, plantas y animales, la meteorología estudia los cambios atmosféricos que se producen a cada momento, utilizando parámetros como la temperatura del aire, su humedad, la presión atmosférica, el viento o las precipitaciones, pues cualquier cuerpo que se encuentra en el aire atmosférico se les denomina meteoros, (VALDIVIA, 1997) y estos pueden ser:

- **Hidrometeoros.**- Cuando las partículas dentro del aire atmosférico se encuentran en forma líquida.
- **Litómetros.**- Cuando las partículas dentro del aire atmosférico, se encuentran en forma sólida.
- **Fotómetros.**- Cuando los meteoros son de tipo luminoso.
- **Electro - meteoros.**- Cuando los meteoros son eléctricos.

El objetivo de la meteorología es predecir el tiempo que va a hacer en 24 o 48 horas, y en menor medida elaborar un pronóstico del tiempo a mediano plazo.

### **2.1.2. Climatología**

Es la ciencia que estudia el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo, (datos históricos), aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo (DÍAZ, 1991).

### **2.1.3. Tiempo**

KARL y EASTERLING, (1999) manifiesta que el tiempo meteorológico o tiempo atmosférico, es definido como el estado de la atmósfera en un determinado momento. Son varios los parámetros que son evaluados para determinar la situación atmosférica del momento. Algunos de estos son: la humedad (absoluta y relativa), la temperatura, la presión y los vientos, en un determinado lugar y momento, el estado del tiempo es diferente al concepto de clima debido a que éste último es el cúmulo de datos atmosféricos reunidos en un periodo de al menos 5 años, lo cual determina el tipo de clima prevalente en algún lugar específico.

#### **2.1.4. Clima**

Es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente. El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir, por ejemplo, aunque en un desierto se pueda producir, eventualmente, una tormenta con precipitación abundante, su clima sigue siendo desértico, ya que la probabilidad de que esto ocurra es muy baja (BARRY y CHORLEY, 2006).

### **2.2. Tipos de estaciones meteorológicas**

UNIVERSIDAD SUR DEL LAGO, (1998) las estaciones se clasifican en:

#### **2.2.1. Por su categoría**

##### **- Principales**

Son aquellos que nos brindan una mayor información, están agrupadas adecuadamente y abarcan grandes extensiones.

- **Ordinarias**

Su información está dada con la finalidad de determinar los climas a nivel local.

- **Auxiliares**

Se establece en forma temporal y/o permanente, su información dada es puntual, pero solo de algunos elementos meteorológicos

### **2.2.2. Por su finalidad**

- **Estaciones sinópticas**

Son aquellos que presentan una red de estaciones, donde las observaciones se efectúan a la misma hora, cada 3 horas.

- **Estaciones climatológicas**

Nos brindan información para realizar una caracterización del clima a nivel regional, las observaciones se realizan a las 07, 13 y 19 horas.

- **Estaciones agro meteorológicas**

Se registran datos relacionados al clima de la región, además de información biológica, por ejemplo, fecha de aparición de plagas.

- **Estaciones evaporimétricas**

Estas registran solo la evaporización.

- **Estaciones termo-pluviométricas**

Lugar desde el que se hacen determinadas medidas de temperatura y precipitación. En concreto, se toman las temperaturas extremas de cada día para lo que se cuenta con un Higrómetro Hobo también se puede tomar la cantidad de agua precipitada en el día pluviométrico, anotando qué tipo de precipitación ha tenido lugar, estos datos tienen como fin principal la construcción de la climatología del lugar.

- **Estación automática**

Instrumento de medición con una avanzada búsqueda de información las 24 horas del día, es un equipo de aplicación múltiple.

### **2.3. Requisitos para la instalación de una estación meteorológica**

NORMAS IMPUESTAS POR EL REGLAMENTO INTERNACIONAL DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL, (1990) considera lo siguiente:

- Que el lugar sea lo más representativo posible.
- Debe estar alejada de la influencia de árboles y edificios.

- No debe situarse sobre pendientes fuertes, cimas de cerros ni en valles Profundos.
- Estar preferentemente cubierto de grama o pasto natural.
- Fácil acceso para las observaciones.
- Localización determinada, altitud, longitud y latitud.
- Evitar terrenos de piedras o asfaltos.

#### **2.4. Importancia de la medida y documentación climatológica**

SENAMHI (1999) manifiesta el nivel de detalle de los estudios de climatología de una región o localidad, que está casi siempre condicionado por la cantidad y calidad de los datos registrados y disponibles.

Una baja densidad de la red de observación, lo cual limita a conocer la climatología de importantes áreas y localidades de nuestro territorio con significativa densidad poblacional y alto potencial agrícola.

SENAMHI (2000) los climatólogos no poseen descripción alguna de los lugares de medición y no tienen conocimiento de las estaciones cuyos datos utilizan, en este caso se trata de revelar la importancia de una meticulosa descripción de las estaciones que involucra información, instalación, instrumentos y mantenimiento. Estos son de gran importancia ya que complementan la interpretación de sus datos.

## **2.5. Temperatura**

La temperatura de un cuerpo indica en qué dirección se desplazará el calor al poner en contacto dos cuerpos que se encuentran a temperaturas distintas, ya que éste pasa siempre del cuerpo cuya temperatura es superior al que tiene la temperatura inferior; este proceso continúa hasta que las temperaturas de ambos cuerpos se igualan (UNIVERSIDAD SUR DEL LAGO, 1998),

### **2.5.1. Variaciones de temperatura**

AYLLON (2000) la cantidad de energía solar recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día, con la estación del año y con la latitud. Estas diferencias de radiación originan las variaciones de temperatura, también puede variar debido a la distribución de distintos tipos de superficies y en función de la altura, las variaciones de temperatura se clasifican en:

#### **- Variación diurna**

Se define como el cambio en la temperatura, entre el día y la noche, producido por la rotación de la tierra.

### **- Variación de la temperatura con la latitud**

En este caso se produce una distribución natural de la temperatura sobre la esfera terrestre, debido a que el ángulo de incidencia de los rayos solares varía con la latitud geográfica.

### **- Variación estacional**

Esta característica de la temperatura se debe al hecho que la Tierra circunda al Sol, en su órbita, una vez al año dando lugar a las cuatro estaciones: verano, otoño, invierno y primavera.

### **- Variaciones con los tipos de superficie terrestre**

La distribución de continentes y océanos produce un efecto muy importante en la variación de temperatura al establecerse diferentes capacidades de absorción y emisión de radiación entre tierra y agua (capacidad calorífica), podemos decir que las variaciones de temperatura sobre las áreas de agua experimentan menores amplitudes que sobre las sólidas.

## **2.5.2. Medición de la temperatura del aire**

FONSECA (2002) menciona que el instrumento utilizado para medir temperaturas se llama termómetro. Existen varios tipos de termómetros, cuya construcción varía según el uso a que se destinan y su modo de utilización, todos los termómetros miden la temperatura y sus variaciones aprovechando el



efecto producido por el calor sobre un cuerpo. Generalmente se utiliza la dilatación que acompaña a un incremento de calor. La dilatación del mercurio contenido en un tubo cerrado de vidrio, constituye el fundamento del termómetro científico más común. Algunas veces se utiliza alcohol en lugar de mercurio. En meteorología, las temperaturas que mayormente se miden son las siguientes:

- **Temperatura del aire o ambiente**

Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura.

- **Punto de rocío (Temperatura de punto de rocío)**

Es la temperatura a la cual el aire alcanza la saturación, es decir se condensa. Esta temperatura es medida por medio del Psicrómetro, Instrumento consistente en un termómetro de bulbo seco y uno de bulbo húmedo, que se utiliza para medir el contenido de vapor de agua en el aire.

- **Temperatura máxima**

Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.

### **- Temperatura mínima**

Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

## **2.6. Conceptos básicos sobre cartografía**

### **2.6.1. Cartografía**

Es el arte y ciencia de trazar mapas, la humanidad ha inventado tres grandes formas de comunicación; el idioma, la música y los mapas, pero la más antigua es la cartografía o trazado de mapas es al mismo tiempo un conjunto de técnicas y una materia de estudio académico (ECKERT, 1961).

### **2.6.2. Mapas**

TANNENBAUM y STILMAN (1960) define que es la representación de una zona geográfica, normalmente una representación de la superficie terrestre puede ser de varios tipos: desde el tradicional, impreso en papel, hasta el conformado por píxeles que vemos en la pantalla de un ordenador, en los mapas uno puede encontrar todos los detalles necesarios de acuerdo a su tipo. Los mapas se pueden diseñar en estilos muy diferentes, cada uno muestra una perspectiva distinta de lo mismo, lo que permite ver el mundo desde un punto de vista práctico, informativo o estimulante.

### **2.6.3. Diferentes tipos de mapas**

La sub división más corriente es la que se realiza entre los mapas topográficos y temáticos, (SEGUES y JIMÉNEZ, 2005), el primero muestra la distribución y asociación espacial de varios rasgos naturales o artificiales del paisaje, como las fronteras, las redes de transporte, los asentamientos humanos, la forma y altitud del terreno y otros.

Los mapas temáticos se centran en las variaciones espaciales y la fisonomía que presenta un solo atributo o en la relación existente entre varios. No hay límites en cuanto al contenido de los mapas temáticos, los cuales pueden reflejar tanto la geología de una zona como el porcentaje de población, pero esta distinción no tiene mucho sentido, ya que el mapa topográfico es en sí un mapa temático y muchos temáticos pueden incluirse en la categoría de topográficos.

### **2.6.4. Coordenadas geográficas**

Sirven para localizar ciertos puntos con facilidad, la superficie terrestre está organizada por conveniencia en una malla esférica, esta malla está formada por líneas imaginarias llamadas latitud y longitud son una serie de meridianos o líneas longitudinales que unen los polos en intervalos regulares y que atraviesan el Ecuador perpendicularmente. Algunos mapas tienen otros

sistemas de coordenadas con fines especiales como el de proyección Universal Transversal Mercator (UTM), la más utilizada mundialmente (ECKERT, 1961).

## **2.7. Conceptos básicos sobre diagnóstico**

CARMEN y MARÍA (1987) determinaron los siguientes conceptos:

- Es el punto de partida para la planificación y ejecución de las acciones para el desarrollo, y constituye una actividad de investigación que consiste en establecer una mutua relación de reflexión, análisis y dialogo entre la población y los agentes institucionales con la finalidad de conocer los problemas fundamentales en la forma integral y integrados de las causas que originan el problema.
- Se ubica en el nivel de la investigación aplicada, descriptiva y explicativa, se plantea como una de las alternativas para la investigación social tradicional.
- Busca la acción entre la práctica y el conocimiento entre investigadores y/o investigados y tiene un carácter multidisciplinario.

### **2.7.1. Errores que se involucran en el diagnóstico**

- Reducir el diagnóstico a una simple descripción de hechos a la cuantificación de la problemática sin llegar a explicar sus causas reales.

- Aislar los problemas o explicarlos desde unos de sus aspectos o su conexión con la sociedad global.

- Aceptar el diagnóstico como un acabado completo que no necesita ser revisado y reactualizado periódicamente, ya que esto nos lleva a obstaculizar el conocimiento.

- Repetir innecesariamente verdades ya conocidas y fuera de contextos.

## **2.8. Agro meteorología**

CASTILLO y SENTÍS (2002) manifiestan que la Agrometeorología es la ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de la producción agrícola.

La Agrometeorología debe cooperar con la agricultura para utilizar mejor los recursos climáticos y luchar contra las adversidades del tiempo para obtener altos y mejores rendimientos.

### **2.8.1. Importancia de la Agrometeorología**

El sector agropecuario el conocimiento de las condiciones climáticas y fenológicas, nos permitirá tomar decisiones importantes como lo son los momentos más adecuados para fertilizar, programar riegos o aspersiones además de calcular el volumen de la cosecha o detectar a tiempo las condiciones ideales para el desarrollo de una plaga (FINA y RAVELO, 1966).

### **2.8.2. Objetivos de la Agrometeorología**

- Evaluar el grado en que las condiciones climáticas de una zona determinada cubren los requerimientos de plantas y animales y cuantificar los niveles de riesgos climatológicos para optimizar la planificación de la producción agrícola y el manejo del territorio.

- Prever la ocurrencia de eventos meteorológicos que afecten la producción agropecuaria y forestal, a fin de realizar oportunamente las labores agrícolas.

### **2.8.3. Efectos climáticos en la agricultura**

BRUCHMANN (1975) considera lo siguiente:

- La alteración de los patrones climáticos afectan indudablemente la producción y la productividad agrícola.

- Efectos directos derivados de las variaciones en la temperatura y precipitación se reflejan en la duración de los ciclos de cultivo.

- Alteraciones fisiológicas por exposición a temperaturas fuera del umbral permitido.

- Deficiencias hídricas y respuesta a nuevas concentraciones de CO<sub>2</sub>.

- Algunos efectos indirectos de los cambios esperados se producirían en las poblaciones de parásitos, plagas y enfermedades.

- Disponibilidad de nutrientes en el suelo y planificación agrícola.

#### **2.8.4. Suelo – agua – clima**

El suelo es afectado directamente por las variables climáticas tales como, lluvia, temperatura, humedad relativa, etc, las cuales generan un patrón de desarrollo en los cultivos que cambian a través del tiempo. Algunos de estos patrones son:

- Patrones de consumo de agua

- Dinámica del suelo-planta-agua-atmósfera
- Drenaje
- Salinidad y nutrición
- Estrés por déficit o saturación de agua
- Umbrales críticos de humedad
- Compactación del suelo

## **2.9. Conceptos básicos sobre hidrología.**

### **2.9.1. Cuenca hidrológica**

BILLÓN (2002) Refiere lo siguiente:

Es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua, cada curso de agua tiene una cuenca bien definida.

### **2.9.2. Delimitación**

La delimitación de una cuenca se realiza sobre un plano o mapa a curvas de nivel, siguiendo las líneas de divortium acuarum (parteaguas), la cual es una línea imaginaria que divide a cuencas adyacentes y distribuye el escurrimiento originado por la precipitación que en cada sistema de corriente



fluye hacia un punto de salida en la cuenca. El parteaguas está formado por los puntos de mayor nivel topográfico y cruza las corrientes en los puntos de salida, llamado estación de aforo.

### **2.9.3. Precipitación**

La precipitación es el término con el cual se denominan las formas de agua en estado líquido o sólido que caen directamente sobre la superficie terrestre o de otro planeta. Esto incluye la lluvia, llovizna, llovizna helada, lluvia helada, granizo, hielo granulado, nieve, granizo menudo y bolillas de nieve.

Desde el punto de vista de la ingeniería hidrológica, la precipitación es la fuente primaria del agua de la superficie terrestre, y sus mediciones y análisis, forman el punto de partida de los estudios concernientes al uso y control del agua.

La cantidad, frecuencia y distribución espacial y temporal de las precipitaciones es muy variable, razón por la cual ha sido objeto de intenso estudio por parte del hombre, en la determinación de los climas y el aprovechamiento de los recursos hídricos que ofrece la naturaleza.

## **2.10. EL SNIP**

DIRECCIÓN GENERAL DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (2004), hace mención que el SNIP es uno de los “Sistemas Administrativos” del Estado, que como el de presupuesto, tesorería, contaduría, control, contrataciones y adquisiciones, etc. es de observancia y cumplimiento obligatorio para todos los niveles de gobierno.

### **2.10.1. Objetivos del SNIP**

- Lograr que los escasos recursos públicos tengan mayor impacto sobre el desarrollo económico y social del país.

- Independientemente de la fuente de financiamiento se busca que los proyectos sean viables. La viabilidad se sustenta en estudios de pre inversión que demuestren la rentabilidad social y sostenibilidad del proyecto.

### **2.10.2. Apoyo del SNIP**

Apoya la descentralización, en la que participan e interactúan todas las instituciones sectoriales y regionales que promueven y ejecutan proyectos de inversión pública. Está diseñado para captar los requerimientos de inversión

desde la base, partiendo de una tipificación de proyectos municipales, departamentales, regionales y nacionales.

El involucramiento de la sociedad civil en la identificación de sus necesidades y la promoción de proyectos que den respuesta a las mismas, establece las bases para fundamentar el proceso de descentralización de la inversión pública. Debe tenerse en cuenta que estos procesos participativos, que expresan con mayor precisión las necesidades de la población, deben estar orientados a darle cumplimiento a los planes y programas de desarrollo nacional y regional.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Características generales**

##### **3.1.1. Ubicación Geográfica**

La zona de trabajo en estudio se encuentra ubicada en:

Departamento : Huánuco  
Provincia : Leoncio Prado  
Distrito : Daniel Alomía Robles  
Sector : Huamancoto  
Latitud : -09° 12' 25.07" sur  
Longitud : -75° 56' 17.04"  
Predio : Huamancoto  
Propietario : Níger Piñan Vargas

### 3.1.2. Ubicación referencial – Imagen satelital y digital

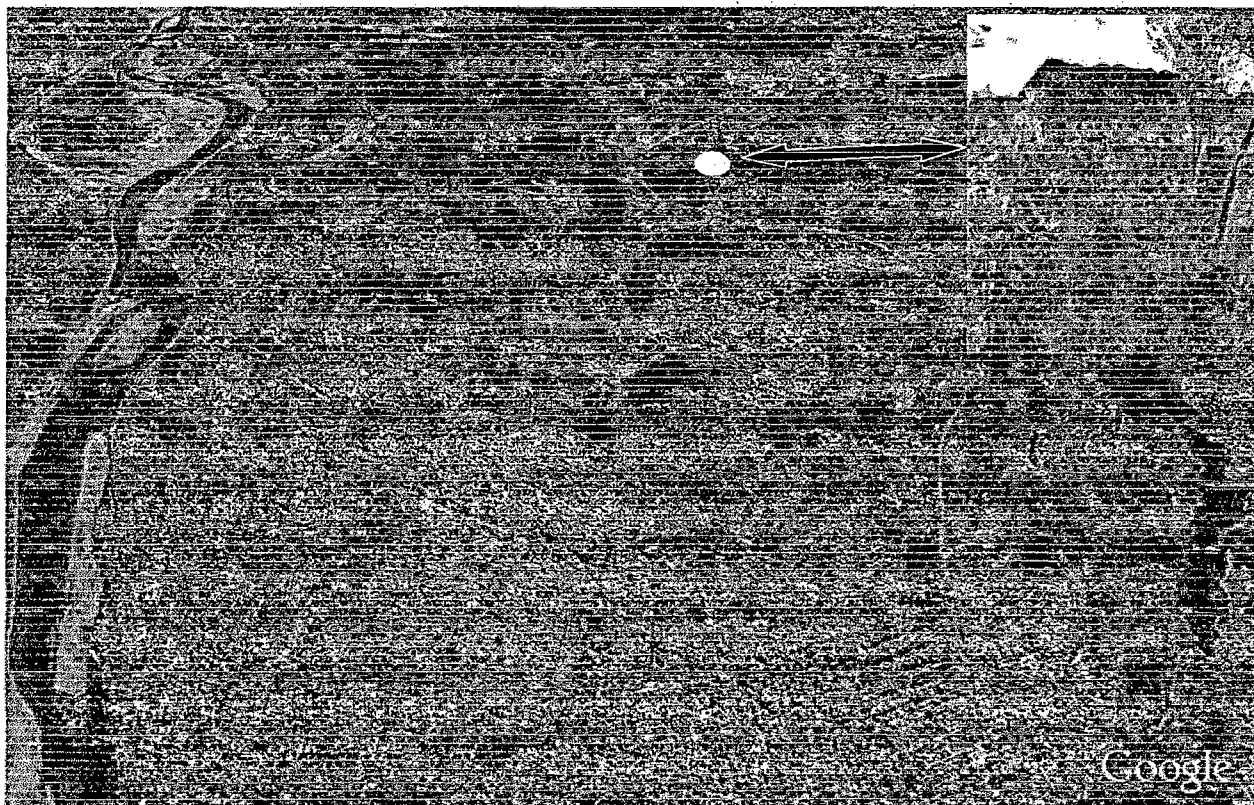


Figura 1. Ubicación del ámbito geográfico para la implementación de la sub estación termoplúviométrica, en sector Huamancoto – Pumahuasi.

### 3.1.3. Accesibilidad

El área de la investigación es accesible al sector Huamancoto mediante vía terrestre desde el centro poblado de Pumahuasi con un recorrido de 20 minutos.

### **3.1.4. Características geográficas de la zona**

#### **3.1.4.1. Ecosistema**

El ecosistema de la zona afectada es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico, pertenece a un ecosistema de selva alta por su diversidad en vegetación, presencia de fauna silvestre, temperaturas altas mayores de 28° y su ubicación geográfica que se encuentra entre los -09° 12' 25.07 sur y -75° 56' 17.04" Oeste (MOLLES y SMITH, 2001).

#### **3.1.4.2. Suelo**

La muestra proveniente de sector Huamancoto (M273-08) se encuentra en la clase textural "franco arenoso, con un PH moderado de 5.5 y un contenido de materia orgánica elevado de 3.9 %, el mismo que hace potencial a la zona para la práctica agropecuaria, (FORSYTHE, 1975), Análisis de suelos en el laboratorio de suelos de la facultad de Agronomía, (ver Anexo)

### **3.1.4.3. Hidrografía**

El sector huamancoto se ve afectado por el cauce de la quebrada Huamancoto el mismo que presenta un caudal considerable de 55 Lt/seg y desemboca en la sub cuenca del río Tulumayo.

### **3.1.4.4. Bosques**

Pertenece a un Bosque muy Húmedo Sub Tropical (bmh-ST) ya que presenta diferentes especies arboreas, temperaturas que oscilan desde los 18 a 28 °C, topografía muy accidentada, precipitaciones frecuentes que superan los 200 mm/h, (MARGALEF, 1999).

### **3.1.4.5. Orografía**

La orografía del sector Huamancoto es muy compleja, con pendientes extremas y valles estrechos, comprendidos en una altitud entre 664 a 850 metros sobre el nivel del mar. Por debajo de los 664 metros el relieve es más moderado con pendientes de 7° hasta los 655 metros. (ver mapas de pendientes y altitudes, Anexos 1 - E).

#### **3.1.4.6. Clima y precipitación pluviométrica**

El sector de Huamancoto presenta un clima cálido, llegando en épocas de verano a 29 °C en la parte baja 655 msnm, hasta los 18 °C. Las precipitaciones pluviales, es posible que se encuentren alrededor de 3200 mm/año, similar a la provincia de Leoncio Prado.

#### **3.1.4.7. Fauna**

Segun la informacion de la municipalidad Distrital de Daniel Alomia Robles, refiere que la fauna son de origen amazónico conformado por: El picuro (*Agouti paca*), conejo silvestre (*Sylvilagus floridans*), carachupa (*Dasypus novemcinctus*), sajino (*Tayassu tajacu*), torcasa (*Zenaida auriculata*), entre otros conocidos con el nombre comun de: Sacha pato, shansho, boquichico, palometa, motta, mantona, gavilan, Favorecido por la compleja orografía de cadenas de montañas y valles aislados.

#### **3.1.4.8. Geología**

Los suelos se caracterizan por ser en su mayoría de origen aluvio - coluvial aptos para la agricultura, ganadería y otro tipo de actividades. (Mapa de pendientes y altitudes, ver anexo 1 - E)



### **3.1.4.9. Topografía y pendientes**

Presenta una topografía variada con valles alargados y poco amplios que va seguido de una topografía bastante accidentada con pendientes moderadas y fuertes.

## **3.2. Materiales, equipos y software**

### **3.2.1. Materiales**

- Libreta de campo, Brújula, Carta nacional Huánuco, Imagen satelital (Landsat), Mapas cartográficos, Altímetro, Wincha, Herramientas.

### **3.2.2. Equipos**

- GPS (GARMING 12), Cámara digital, Computadora.

### **3.2.3. Software**

- Auto Cad Land 2006, Arc View 3.5, Google Earth.

### **3.3. Metodología**

#### **3.3.1. Fase I**

##### **Fase de pre-campo**

- Implementación de material cartográfico y trabajo preliminar de gabinete, Obtención y ordenamiento del material cartográfico, Georeferenciación de la zona de estudio.

- revisión bibliográfica referido a temas de interés al trabajo de investigación que se realizará.

- Delimitación del área de trabajo en base a la carta nacional (zonas 18k y 19k) y fotografías aéreas.

- Fotointerpretación preliminar de la zona.

#### **3.3.2. Fase II**

##### **Fase de campo**

- Reconocimiento preliminar de la zona con la finalidad de

- Conocer mejor la realidad del área de estudio e identificar las áreas de los cultivos agrícolas.

- Caracterización geográfica del ámbito de acción de la sub estación.

- Ubicación de la sub estación con sus coordenadas geográficas e Identificación del predio, propietario, donde se ubicará la sub estación.

- Llenado de encuestas para la elaboración del diagnostico socioeconómico.

- Muestreo de suelos para la determinación de la textura y PH de suelo

### **3.3.3. Fase III**

#### **Fase final de gabinete**

- Análisis del diagnostico socioeconómico
- Elaboración de la propuesta de instalación en base al sistema nacional de inversiones publicas, (SNIP).
- Elaboración de los mapas temáticos.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. De la delimitación del ámbito de acción de la sub - estación**

El área de estudio donde se propone la instalación de la sub - estación, está ubicada en la parte baja de la sub cuenca del río Tulumayo, presenta una variación de altura muy diferenciada que va desde los 600 hasta los 850 metros sobre el nivel mar, el mismo que tiene un papel muy importante en la variación de temperatura y precipitación, (ver mapa de altitudes en anexos); así mismo, presenta un desnivel muy considerable que va desde los 0° hasta los 35° de pendiente presentando un relieve muy variado el mismo que es indispensable para la determinación del área de influencia de la sub estación.

Con estas consideraciones tanto de altitud, pendiente, se logró determinar el ámbito de acción de la sub - estación termopluviométrica propuesta, el mismo que abarca un radio de 2 km a la redonda en un área de 1016.6 hectáreas (ver Figura 2).

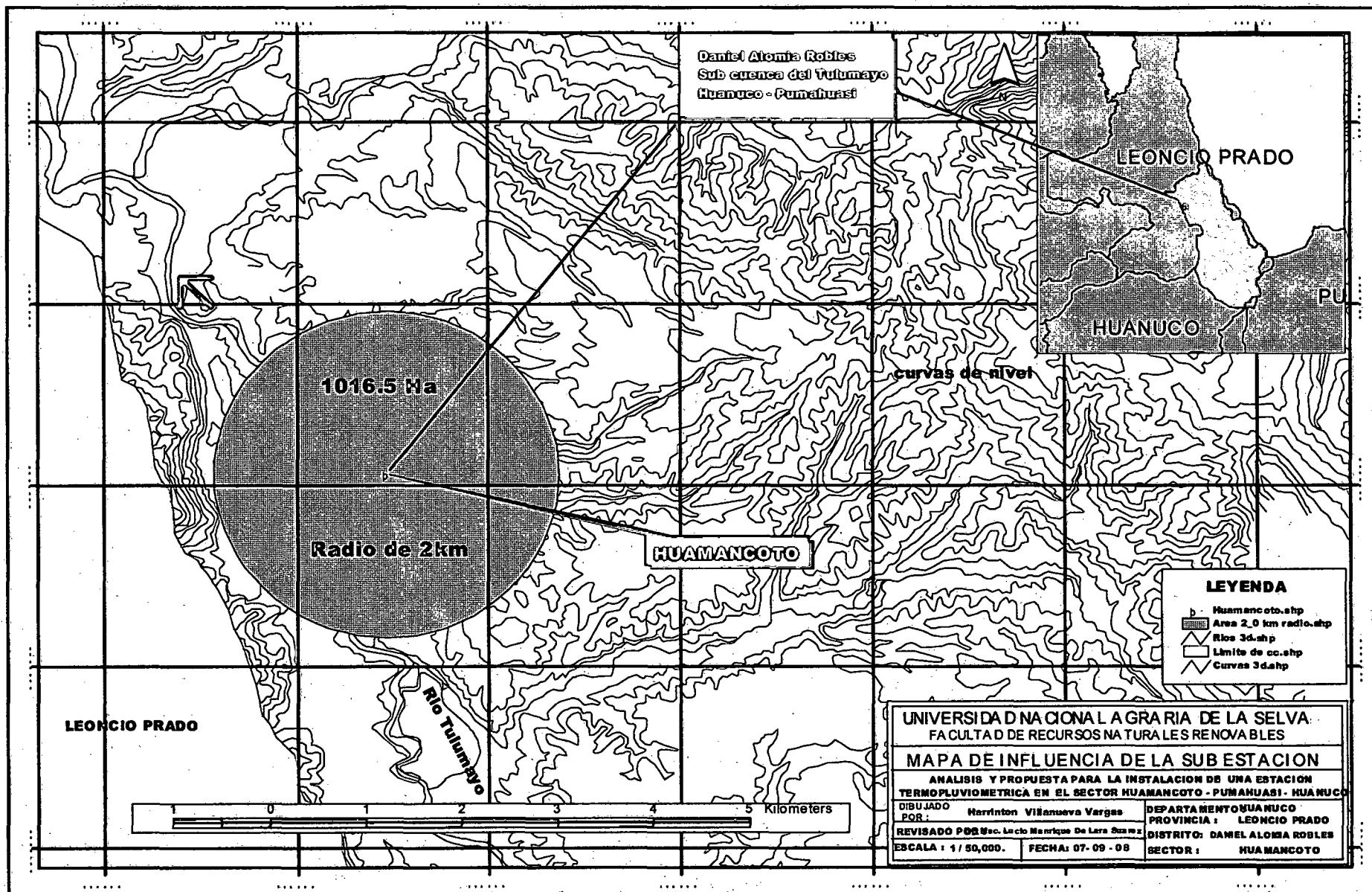


Figura 2. Mapa de influencia del ámbito de acción de la sub estación termo pluviométrica.

## **4.2. Desarrollo y análisis del diagnóstico socio económico**

### **4.2.1 Sector Huamancoto**

En la zona en estudio, Huamancoto donde se encuentran asentadas 42 familias conformando una población de 250 habitantes en todas las edades, considerando una carga familiar de 6 miembros en promedio, la población está dedicada básicamente a la actividad agropecuaria, la actividad pecuaria es explotada con cierto dinamismo en la cría de ganado vacuno, la crianza de especies menores es orientado hacia el autoconsumo principalmente, sin embargo es bueno enfatizar que estas son las actividades más importantes en la economía local. Presenta características propias de una población rural pobre que enfrenta múltiples y serios problemas económicos y sociales (limitaciones productivas, dificultades en la comercialización, bajos ingresos, carencia de algunos servicios básicos, deficiencia nutricional, bajo nivel educativo y cultural, que puede ser explicados como productos de desarrollo incipiente y precario de la actividad productiva y la capacidad de gestión para el trabajo y la comunidad.

#### **- Densidad poblacional del sector Huamancoto**

En el cuadro 1, se muestra la densidad poblacional en estudio que corresponde a 0.21 hab/Km<sup>2</sup>

Cuadro 1. Tasa De Densidad Poblacional del sector Huamancoto.

Lugar	Población total	Tasa de densidad (hab/km <sup>2</sup> )
Huamancoto	250	0.21

Fuente: Elaboración propia 2009

#### - Distribución de la población por sexo

Según el cuadro 2, se aprecia la población por sexo, representado por 54,02 % para masculino y 45,98 % para la población femenina.

Cuadro 2. Distribución de la población por sexo.

Distrito	Absoluta	Absoluta	Población
	Masculina	Femenina	Total
Huamancoto	54,02%	45,98%	100%
	135	115	250

Fuente: Elaboración Propia 2009

#### 4.2.2 Aspectos socioculturales del sector Huamancoto

##### - Educación

El sector de Huamancoto no cuenta con ninguna institución educativa, los alumnos del sector Huamancoto, acuden a realizar sus estudios

en el centro poblado Pumahuasi, que se encuentra a 30 minutos del mismo, el cual si cuenta con los tres niveles de educación.

### - Analfabetismo

El analfabetismo del sector Huamancoto es de 20% esto se debe a factores como: la necesidad del trabajo agrícola a temprana edad, de un total de 50 habitantes.

Cuadro 3. Tasa de analfabetismo.

Analfabetismo 20% habitantes	
Huamancoto	50

Fuente: Elaboración propia 2009

### - Salud

En materia de salud el sector de Huamancoto se encuentra en una situación crítica, debido a que no cuentan con un tópicos de emergencia, para abastecer a toda la población, en caso de que alguna emergencia los pacientes deben ser evacuados a los centros de salud más cercanos Pumahuasi, el cual cuenta con este servicio, cabe mencionar que solo atienden enfermedades leves, por la capacidad instalada de sus tópicos.



### - **Vivienda**

El mal estado del camino vecinal, productos no articulados al mercado, presencia de enfermedades en los cultivos, son algunos indicadores de los bajos ingresos de las familias del sector Huamancoto. Esto se refleja en las necesidades básicas insatisfechas. En tal sentido las viviendas de los pobladores del caserío en un su totalidad son de madera y adobe.

### - **Agua y saneamiento**

El sector no cuenta con agua potable, para poder satisfacer esta necesidad los pobladores aprovechan los ríos y quebradas que se encuentra cercanas a sus viviendas. En saneamiento las familias cuentan en su totalidad con letrinas

### - **Organización**

#### 1. Autoridades del centro poblado.

- Agente municipal.

#### 2. Organización De Supervivencia.

- Comité de madres

#### 3. Organización de desarrollo.

- APAFA

#### **- Religión**

El 25% de los pobladores pertenecen a la religión católica, mientras que el 75% a la religión evangélica.

### **4.2.3 Aspectos economicos del sector Huamancoto**

#### **- Vias**

El estado actual de las obras de infraestructura en lo que respecta a caminos vecinales, se encuentra en mal estado, dificultando el transporte de vehículos pesados y livianos, lo mismo sucede con los puentes, estos son de madera.

#### **- Servicios de comunicación**

El sector Huamancoto no cuenta con el servicio de energía eléctrica, generando a la población un difícil acceso a los servicios de comunicación, sin embargo en lo que se respecta a comunicación hablada en el caserío captan algunas emisoras de la capital y de la provincia, esto es para aquellas familias que cuentan con la capacidad tener acceso a pilas y baterías para el funcionamiento de sus radios.

## **- Actividades productivas**

### **- Agricultura**

Esta actividad es la que más se practica de la misma que depende el sustento de muchas familias, entre los cultivos que mas sobresalen tenemos: Plátano, maíz, yuca, café, noni, frijoles y el cultivo de cítricos, de esta actividad depende el 78% de las familias de la población afectada

### **- Pecuaria**

Esta actividad se ve involucrada a la crianza de ganado vacuno para la venta, y la crianza de especies menores como: porcinos, ovinos y cuyes para su propio autoconsumo y de ella depende el 16% de la población afectada.

### **- Comercio**

Esta actividad se puntualiza en algunas tiendas de abarrotes dentro de la población de Huamancoto, y hace dependientes al 3% de la población

### - Trabajos Públicos

Dentro de este rubro solo existe una persona que trabaja para la municipalidad con el cargo de gobernador representando al 3% de las actividades económicas.

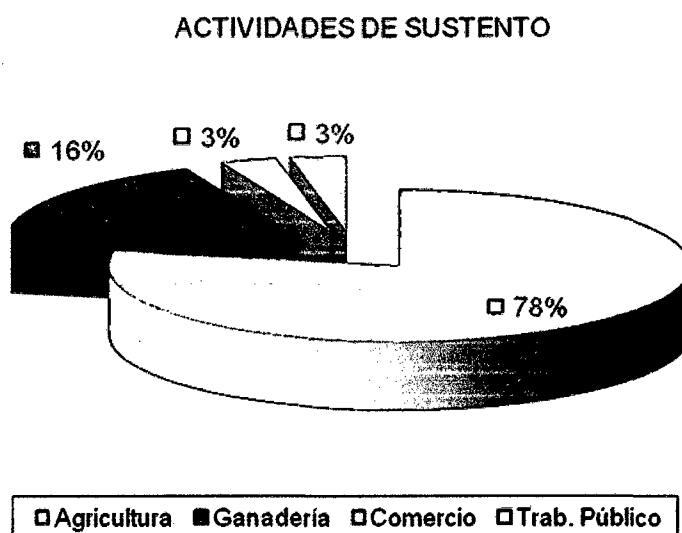


Figura 3. Actividades de sustento del sector Huamancoto.

### - Ingreso mensual por familia.

Considerando que la zona en estudio es un área agrícola y pecuaria, los ingresos económicos no son los adecuados debido a las mismas condiciones de vida, falta de servicios básicos y falta de tecnología, los mismos que no generan un incentivo de desarrollo a la población, los ingresos que más se perciben son de de 400 a 500 nuevos soles que para una carga familiar mínima de de 6 individuos muchas veces no es suficiente, tal como se observa en la figura 4.

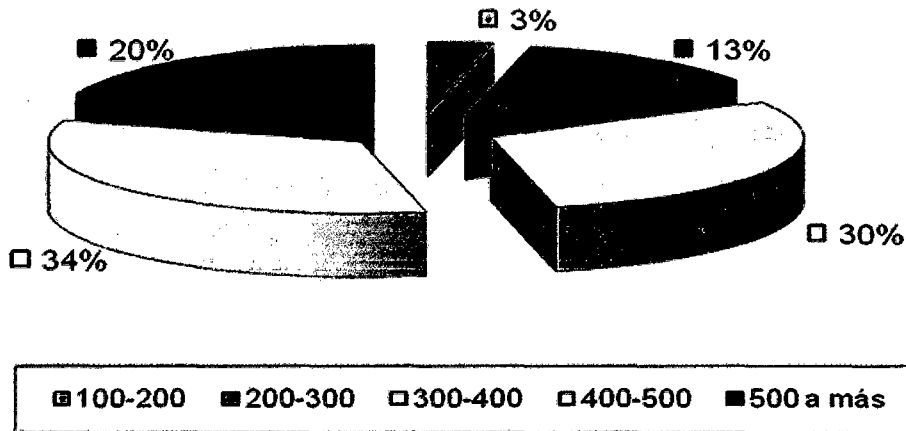


Figura 4. Situación económica del sector Huamancoto.

**- Uso actual del suelo dentro del ambito de accion de la sub estacion**

**- Mapa de uso actual**

El ambito de accion de la sub estacion termopluviometrica es equivalente a 1016.5 hectareas donde se encuentran diferentes tipos de uso actual del suelo, que corresponden a unidades puras como: Bosques primarios, bosques secundarios, purmas, pastos, citricos, cultivos agricolas como noni, plátano. arroz. café, cacao, (ver mapa de uso actual de suelos.).

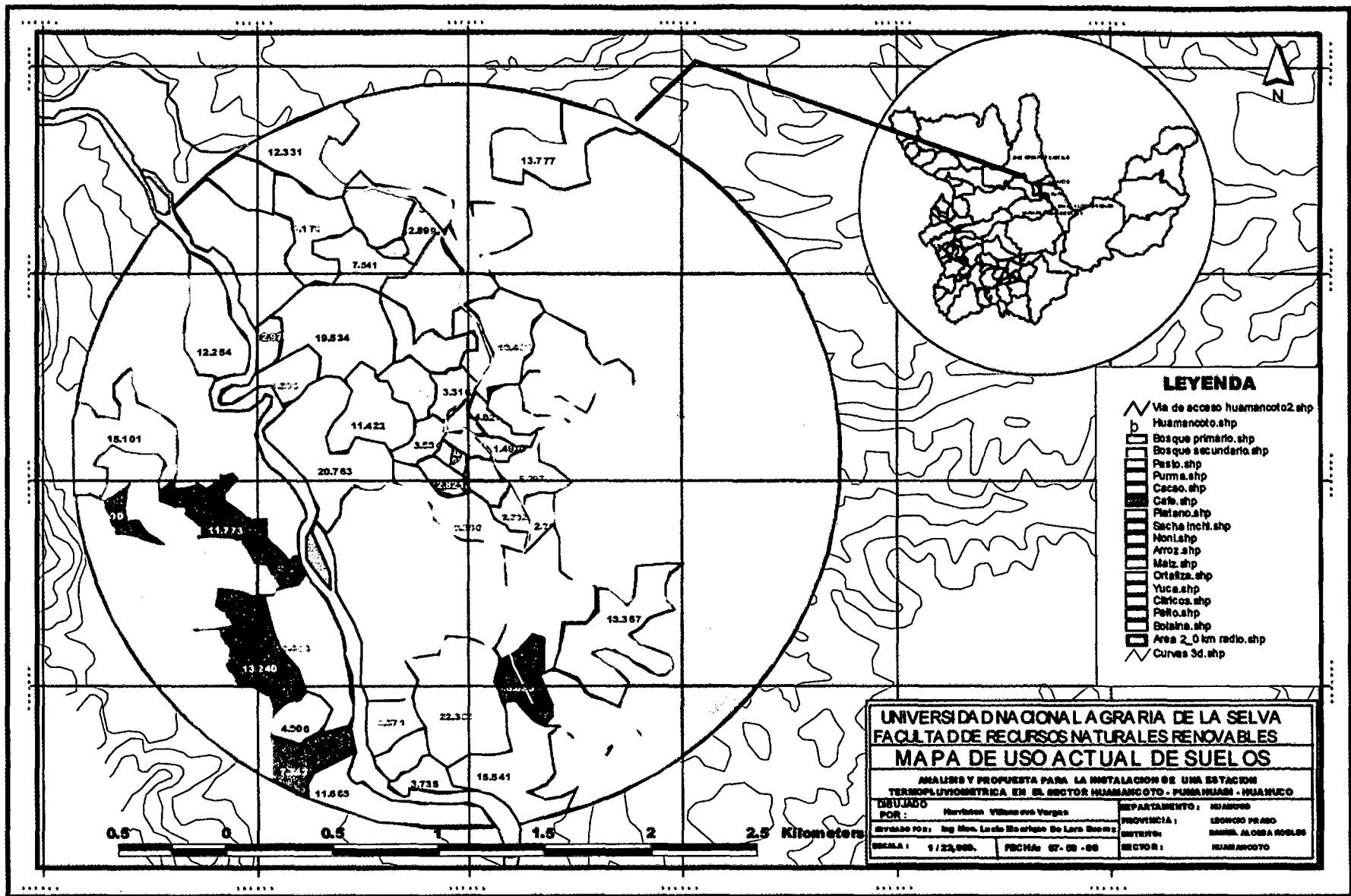


Figura 3. Mapa de uso actual del suelo dentro del ámbito de acción de la sub estación.

- **Análisis del mapa de uso actual de suelos del ámbito de acción de la sub estación termo pluviométrica**

- **Bosques primarios**

Son superficies cubiertas con bosque natural, superior a los cinco metros de altura, Dichos bosques se componen especialmente de especies de uso comercial y potencialmente aprovechables cubre un área de 292.23 hectareas.

- **Bosques secundarios**

Son bosques aprovechados y plantados por el hombre con especies exóticas adaptables al medio con fines de doble propósito: protección y producción. La explosión demográfica y su dispersión, el uso indiscriminado de los bosques, así como el empleo irracional del fuego en el laboreo agrícola, con el afán expansivo de lograr áreas para cultivos y pastoreo cubre un área de 242.03 hectareas.

- **Purma**

Se trata de vegetación leñosa de crecimiento natural que sobrepasa los 3 metros, de diferente densidad, crece en sectores de topografía escarpada y montañosa ocupa un área de 119.80 hectareas.

### - Cultivos agrícolas

Esta actividad se ve influenciada por diversos cultivos como el plátano, yuca, arroz, noni, café, cacao.

### - Cítricos

Se puntualiza en cultivos de limon, naranja, mandarina y toronja ocupando un area de 14.93 hectáreas.

### - Unidades cuantitativas del uso actual de suelos

Cuadro 4. Hectáreas de cultivos por uso actual de suelos

Cultivos	Área (hectáreas)	Porcentaje
Yuca	2.798	0.28
Sacha inchi	19.464	1.91
Purma	119.799	11.79
Plátano	92.962	9.15
Pastos	28.066	2.76
Palto	7.009	0.69
Hortalizas	5.245	0.52
Noni	5.796	0.57
Maíz	7.705	0.76
Cítricos	14.926	1.47
Café	43.302	4.26
Cacao	69.102	6.80
Bosque	242.027	23.81



secundario.		
Bosque primario.	292.228	28.75
Bolaina	15.23	1.50
Arroz	23.558	2.32
río Tulumayo	27.283	2.68
total	1016.5	100.00

Fuente: elaboración propia 2009

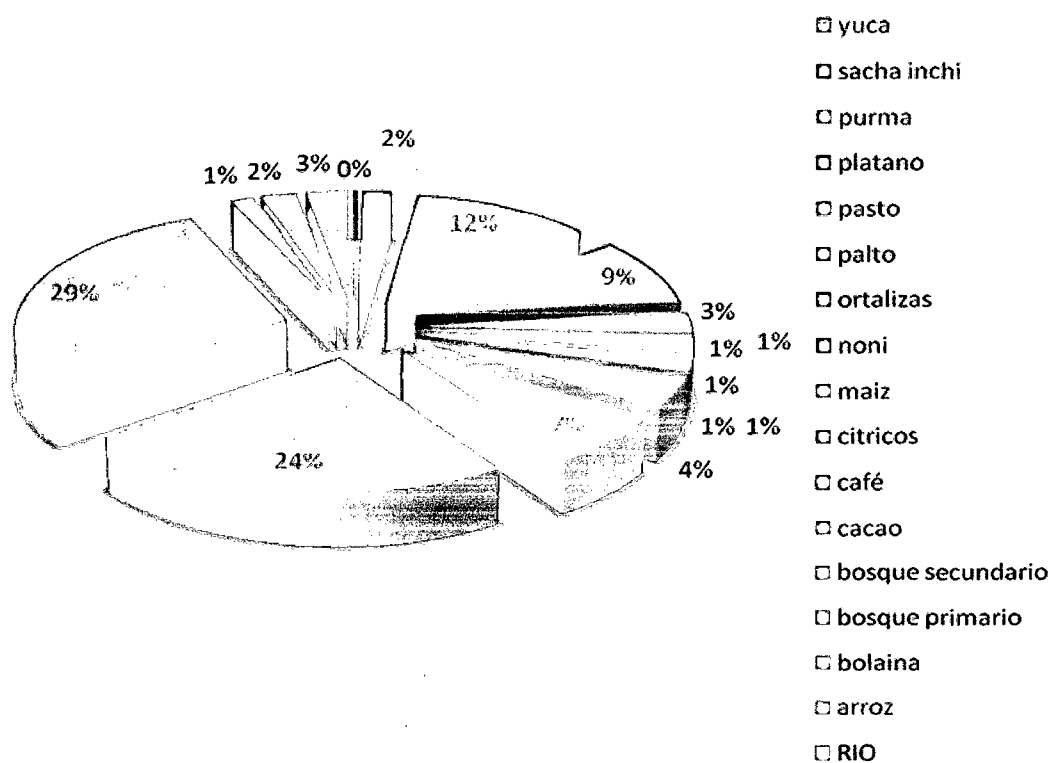


Figura 6. Porcentaje de uso actual de suelos en el área de influencia.

#### - De la importancia de instalación de una estación termo pluviométrica

El área donde se instalara la sub estación termo - pluviométrica representa la parte baja y media de la sub cuenca, los mismos que son muy representativos tanto por su geografía, orografía, variación altitudinal y pendientes las mismas que juegan un rol muy importante en la variación de la temperatura y precipitación éstas características forman parte de la justificación de dicha instalación; por otra parte la población afectada en su mayoría esta convencida de la importancia que estas representan en la agricultura, de acuerdo con las encuestas realizadas la población muestra su interés en un 60% sobre la importancia de la climatología y un 70% su interés en instalarlo.

Influencia de la climatología en la agricultura

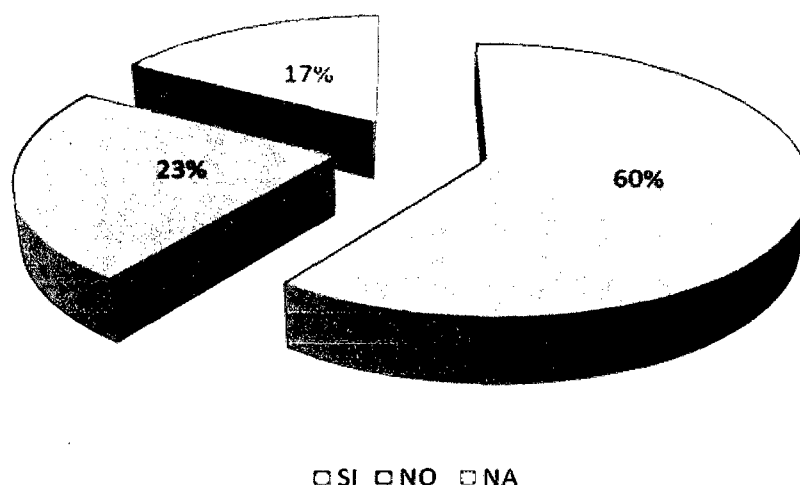


figura 7. Importancia de la climatología sobre la agricultura dentro de la zona afectada (ver desarrollo de encuestas anexos).

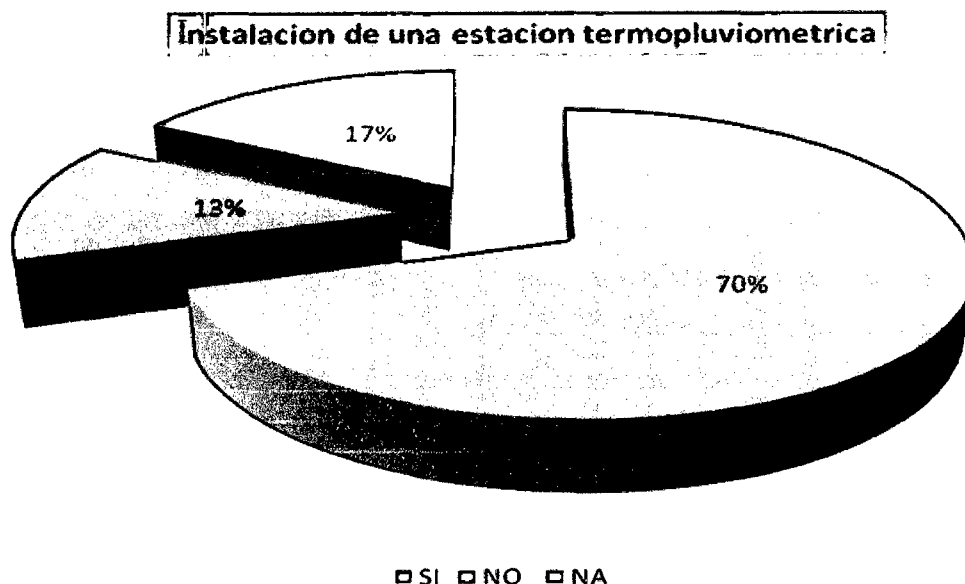


Figura 8. Importancia de instalacion de una sub estacion termopluviometrica en la zona afectada (ver desarrollo de encuestas anexos).

### 4.3. Propuesta de Instalación

#### 4.3.1 Aspectos generales.

##### - Nombre del Proyecto

Propuesta de instalación y equipamiento de una sub estación termo pluviométrica e el sector Huamancoto -Pumahuasi.

##### - Unidad Formuladora

Bach. Villanueva Vargas, Harrinton a través de la Universidad Nacional Agraria de la Selva FAC. De RRNNRR Gabinete de Meteorología y Climatología.

**- Participación de los beneficiarios y las entidades involucradas**

Dentro de los beneficiarios de la propuesta de proyecto se encuentran involucrados la zona afectada por el ámbito de acción de la sub estación, como también la Universidad Nacional Agraria de la Selva por las diferentes investigaciones que se realizan a través de la facultad de Recursos Naturales Renovables – gabinete de Meteorología y Climatología sin descartar a las diferentes instituciones, como también las personas naturales y jurídicas con el mismo fin.

**- Marco de Referencia**

La provincia de Leoncio Prado se encuentra ubicada en la zona sub tropical húmeda con temperaturas promedias de 25 °C y otras con valores extremos que exceden los 30 °C, presenta una topografía en su mayoría accidentada con diferentes tipos de suelos y altitudes, las cuales juegan un papel fundamental en la temperatura y la precipitación, esto hace que tanto las zonas rurales como urbanas sean vulnerables a la baja producción agrícola por el mal uso de la calendarización climatología generando un atraso socio económico .

La Universidad Nacional Agraria de la Selva se concibe como la institución estratégica de desarrollo sustentable para esta zona del país por ser promotor de la ciencia y desarrollo según el artículo 33 de la ley 23733. Es

necesario tener en cuenta que para una previsión del tiempo y para determinar las características del clima se requieren reunir datos con la mayor exactitud posible para este fin se propone la instalación y equipamiento de la sub estación termo- pluviométrica que consta de diversos instrumentos de medición como: precipitación, humedad relativa, temperaturas y radiación.

La elaboración del presente perfil de proyecto esta enmarcado dentro de lo normado por el Sistema Nacional de Inversión Publica ley 27293, directiva general (Nº 004-2002-EF/68.01) y la Resolución Ministerial 421-2002 – EF/15, que delega facultades a las oficinas de inversión del sector publico, para aprobar, observar, rechazar y declarar la viabilidad de los proyectos.

#### **4.3.2 Identificación**

##### **- Diagnostico de la situación Actual**

##### **- Antecedentes de la zona que motiva el proyecto**

La provincia de Leoncio Prado por ser una zona muy variante en su ámbito geográfico hace que sea complejo el estudio de su climatología, en la actualidad presenta 5 sub estaciones termo pluviométricas como es el caso de la micro cuenca Pendencia, Supte, Anda, Bella Alta y la Pavas los mismos que vienen tomado registros de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas del ambiente, humedad relativa, radiación y punto de rocío, es por

ello la inquietud por cubrir la red termo pluviométrica en las diferentes microcuencas y sub cuencas de la provincia para de esta manera conocer a fondo la realidad climatología de la zona y mediante ello generar desarrollo socioeconómico.

Por otro lado incentivar a la investigación a alumnos y docentes de de las diferentes instituciones ya que en la actualidad se da poca importancia a la realidad climatología de la provincia.

**- Población afectada**

**- Características de la población afectada**

La propuesta del proyecto involucra a dos poblaciones de manera directa los mismos que se detallan a continuación.

El sector Huamancoto, se encuentra localizado en la provincia de Leoncio Prado, en el Distrito de Daniel Alomía Robles, geográficamente se encuentra ubicado aproximadamente entre los 664 msnm cuenta con una población aproximada de 250 habitantes.

Cuadro 5. Población del sector Huamancoto.

Centro Poblado	TOTAL (hab)
Huamancoto	250

Fuente: Elaboracion propia 2009

La facultad de Recursos Naturales Renovables conformado por docentes trabajadores y alumnos, cuya población al año 2007 es de 682 individuos conformada en su mayoría por estudiantes con un 91.22%, docentes con un 5.51% y personal administrativo con un 3.27%.

La tasa de crecimiento poblacional estudiantil del 2000 al 2007 de la facultad de RRNNRR es de 7.65% anual, el mismo que se efectuó para las proyecciones del 2007 al 2017 ver cuadro 10.

Cuadro 6. Población de la Facultad de Recursos Naturales Renovables.

población afectada UNAS -RRNNRR								
RUBRO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ALUMNOS	302	336	412	429	458	495	530	631
ADMINISTRATIVOS	17	18	18	18	19	19	19	19
DOCENTES	25	30	30	30	31	31	32	32
<b>TOTAL</b>	<b>344</b>	<b>384</b>	<b>460</b>	<b>477</b>	<b>508</b>	<b>545</b>	<b>581</b>	<b>682</b>
tasa de crecimiento	ESPECIALIDADES DE RRNNRR							
7.65%								

Fuente: Elaboración Propia 2009

#### - Características físicas de la zona de propuesta

La construcción y equipamiento de la sub estación termo pluviométrica se encuentra ubicada en el sector Huamancoto – Pumahuasi, el

mismo que se encuentra en el terreno del señor Níger Henoch Piñan Vargas, a una altitud de 664 msnm.

**- Límites**

Por el Este: Cordillera Azul

Por el Norte: Auca yacu

Por el Sur: Tingo María

Por el oeste: río Huallaga.

**- Consideración a la propuesta**

Es indispensable tomar en cuenta los fundamentos y beneficios que traerán consigo la instalación de la sub estación termo pluviométrica dentro del ámbito meteorológico por lo que se evaluara los datos climatológicos y la respuesta de los cultivos a las condiciones meteorológicas consistentes a las variables:

- Temperatura del aire (T°)
- Humedad relativa (°C)
- Precipitación (mm)
- Radiación (W/m<sup>2</sup>)
- Punto de rocío (°C)



Estas variables son las que permiten inferir en la disponibilidad de energía calorífica y la del recurso hídrico necesarios para el crecimiento y desarrollo del cultivo.

#### **- Diagnóstico del servicio**

El servicio será utilizado con el apoyo de la estación meteorológica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y su monitoreo será utilizado en:

- Zonificación de cultivos.
- Producción agraria.
- Protección de cobertura vegetal.
- Irrigación.
- Protección de la flora y fauna.
- Reforestación y
- Conservación de suelos

#### **- Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar**

La limitada información climatológica es un factor limitante en los pobladores y investigadores ya que las mismas ayudan a tomar en cuenta los beneficios que estas traen consigo, como por ejemplo el desarrollo de actividades económicas básicas, productivas y un buen nivel de investigación. De contar con esta estación termo pluviométrica, se estima el desarrollo de

agricultura y ganadería, y un desarrollo en el nivel de investigación en esta área como es la climatología.

**- Intento anteriores de solución**

Ante este problema hasta estos tiempos no existe un interés adecuado por parte de los pobladores, pero en la actualidad ya se está fomentando dicho interés por parte de las entidades interesadas mencionadas anteriormente.

**- Intereses de los grupos involucrados**

Se realizó las coordinaciones respectivas con las diferentes autoridades del sector en propuesta, obteniendo la autorización de las siguientes personas, que para el sector Huamancoto se dialogó con el Teniente Gobernador, Piñan Vargas, Níger Henoch el mismo que ofreció una pequeña parcela de su propiedad, por otro lado la autorización del área de climatología y meteorología de la facultad de RRNNRR, ya que son consientes de conocer las variables climatológicas.

**- Definición del problema central y sus causas**

Habiéndose identificando la situación negativa que atraviesa actualmente la población se considera como problema central a la **limitada información climatología en la provincia de Leoncio Prado**, así mismo se determino las causas principales.

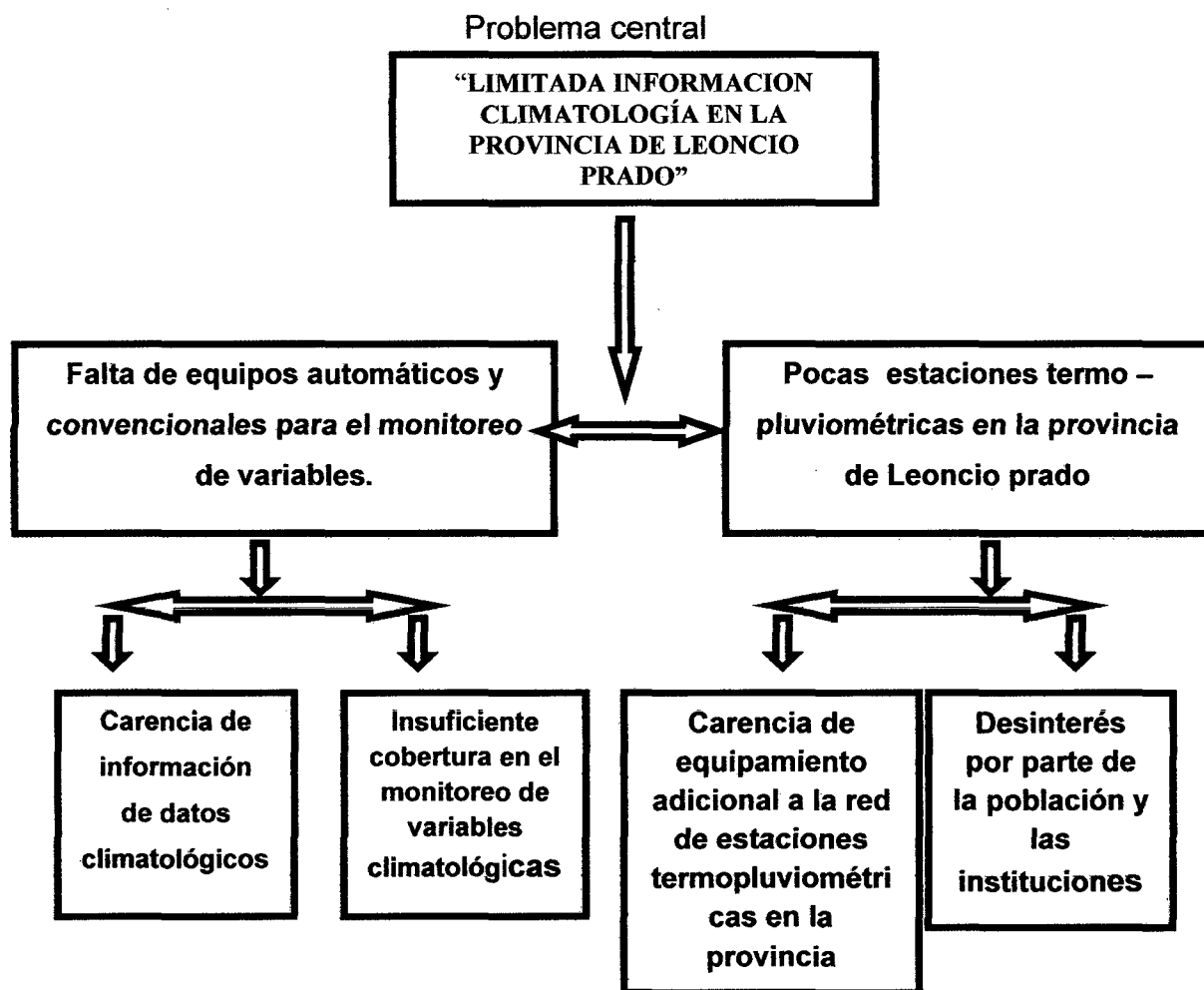


Figura 9. Determinación del problema central y sus causas

**- Identificación de los efectos del problema principal.**

Con la finalidad de poder elaborar el árbol efectos, es necesario realizar un conjunto de ideas, que nos permite identificar los efectos principales que generan el problema.

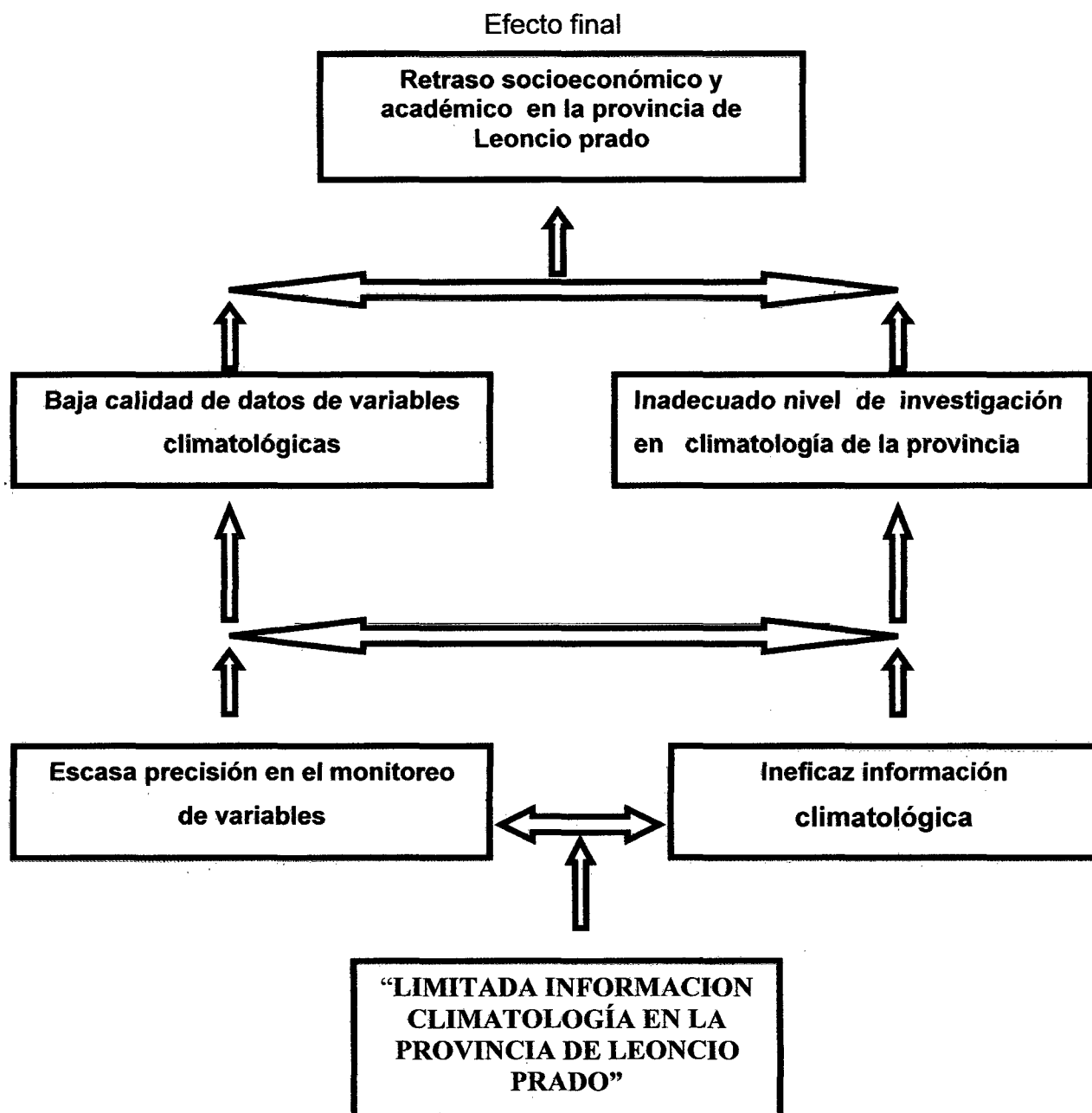


Figura 10. Determinación del problema central y sus efectos.

- **Árbol de causas y efectos**

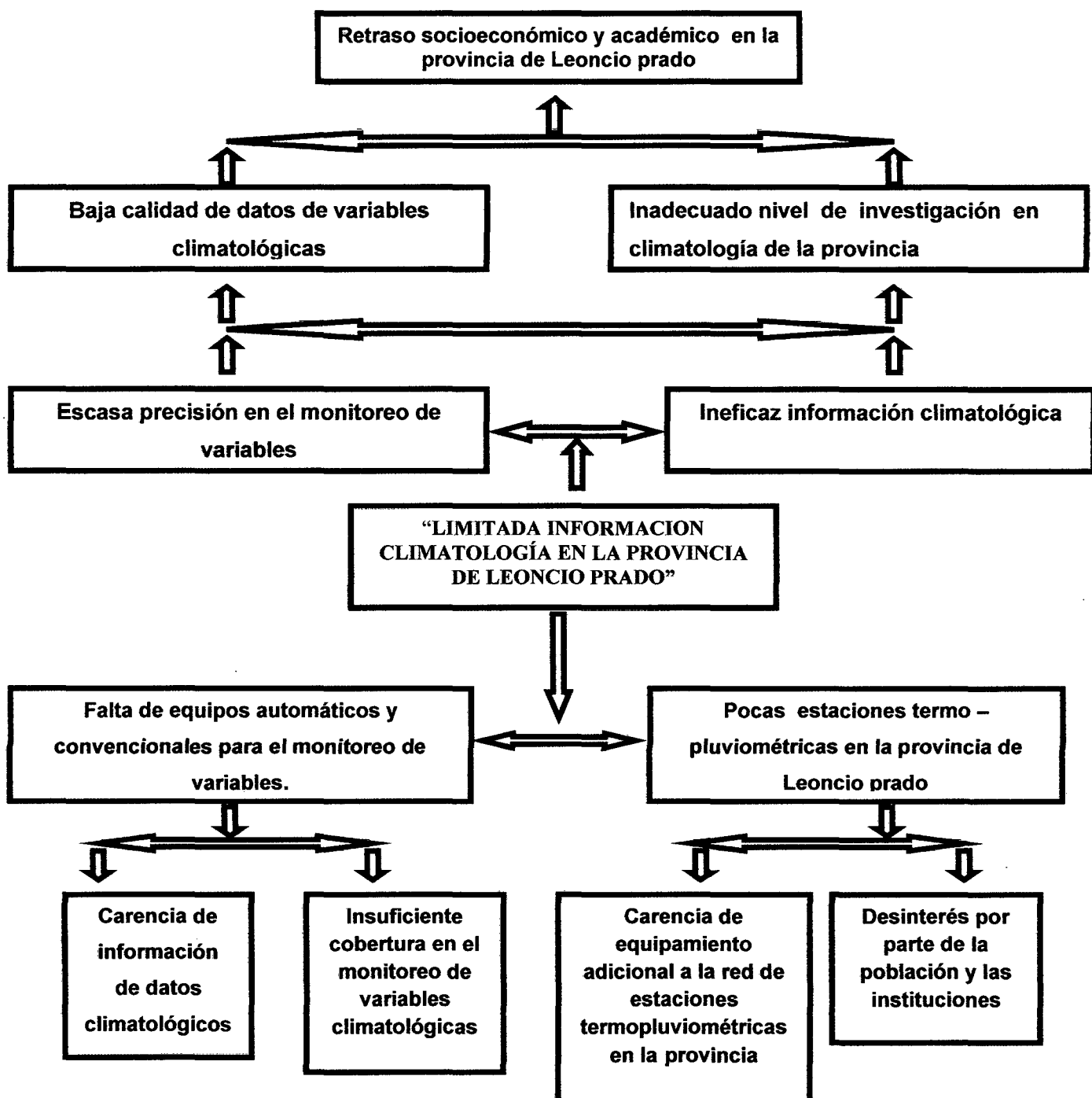


Figura 11. Árbol de causas y efectos

- **Análisis de objetivos**

- **Definición del objetivo central**

La definición y análisis de los objetivos se realizan a partir del árbol de medios y fines tomando el efecto final para establecer el objetivo de desarrollo o fin del proyecto, en tanto que las causas directas han permitido definir objetivos específicos del proyecto, que a la vez determinan los componentes del mismo.

El objetivo central queda definido de la siguiente manera.

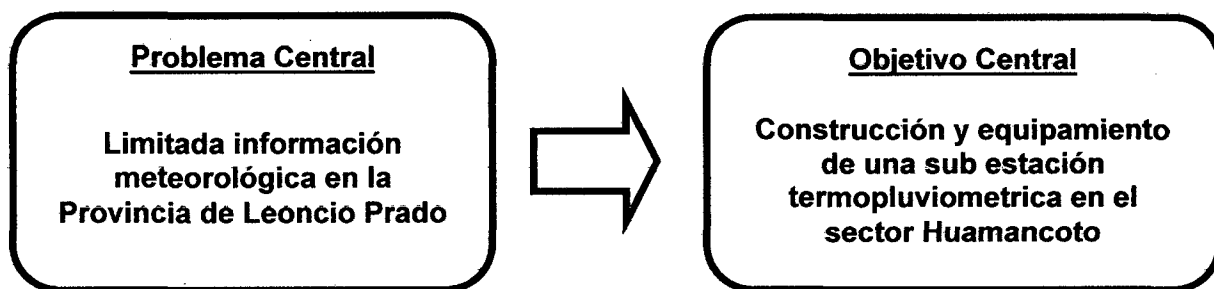


Figura 12. Determinación del objetivo central.

Así mismo se definió el fin, propósito y los objetivos específicos los cuales son:

**Fin**

Adecuado nivel socioeconómico y buen desarrollo académico en la Provincia de Leoncio Prado.

**Propósito**

Interconexión de la red de estaciones Termo pluviométricas para un buen monitoreo de las variables climatológicas.

### Objetivos Específicos.

- Adquisición de equipos meteorológicos automáticos y convencionales.
- Construcción del cerco perimétrico de la sub estación
- Monitoreo de las diferentes variables climatológicas
- Determinación de medios y fines
  - **Determinación de los medios**

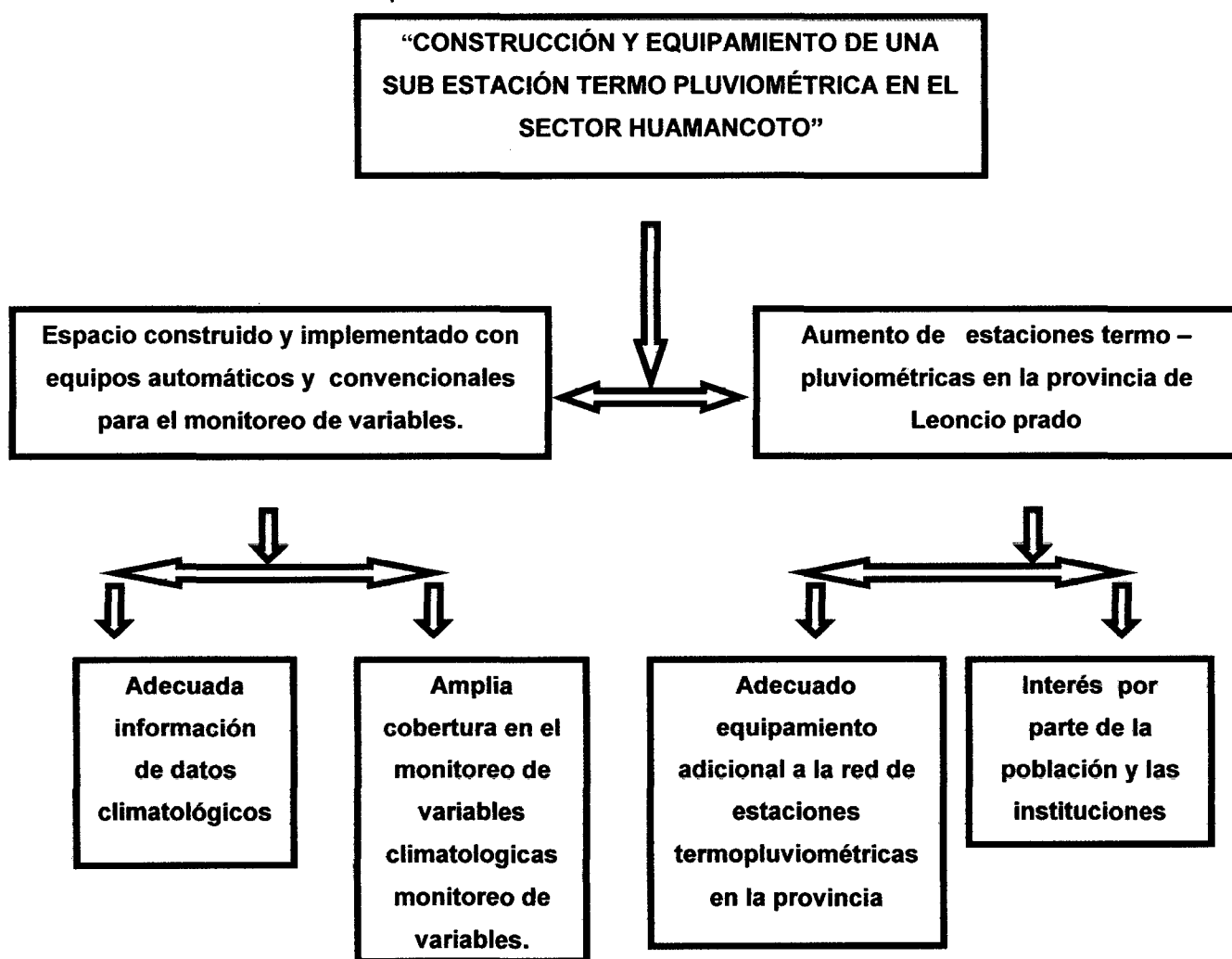


Figura 13. Determinación de los medios a partir del objetivo central.

- Determinación de los fines

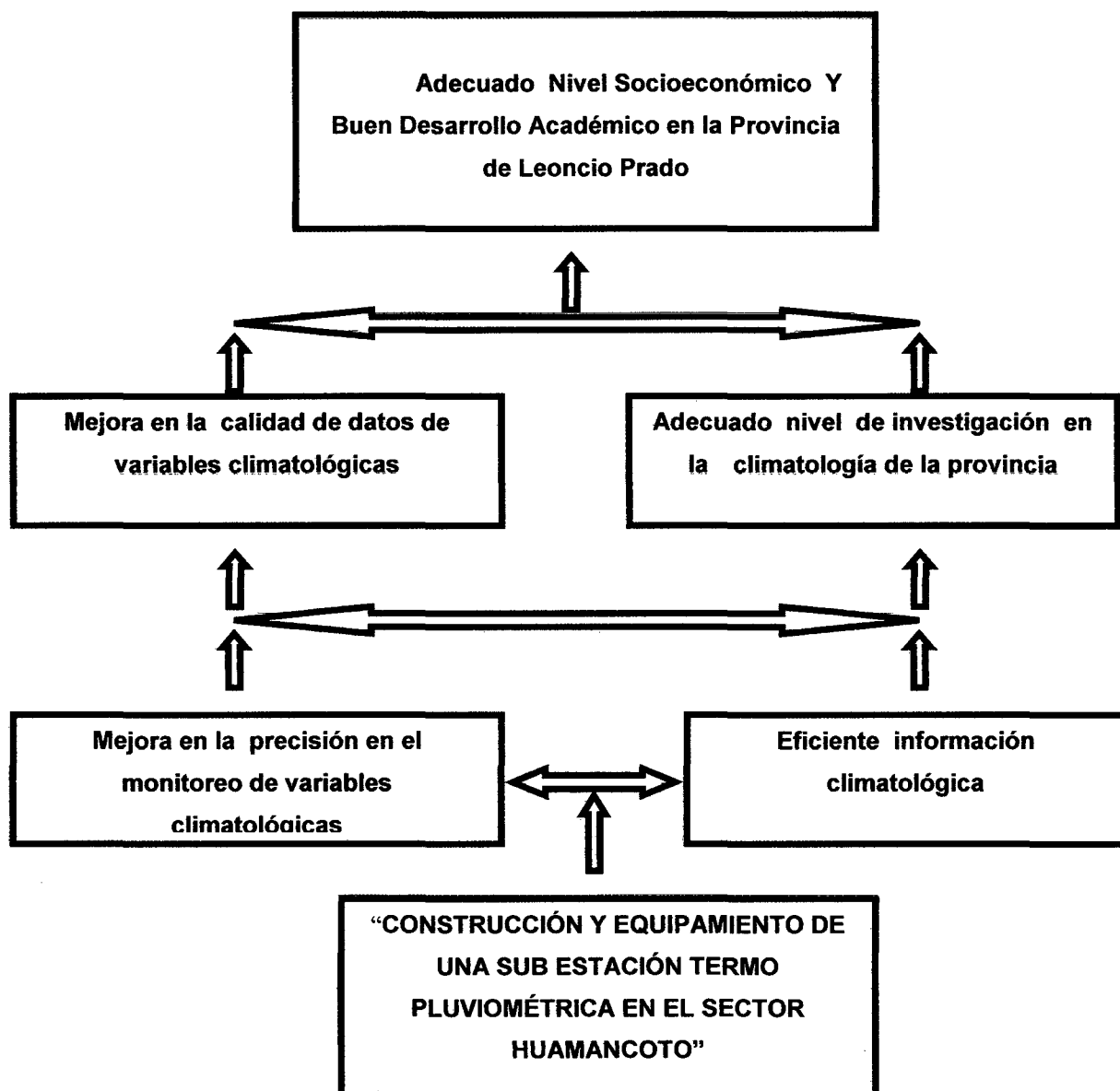


Figura 14. Determinación de los fines a partir del objetivo central.



- **Árbol de medios y fines**

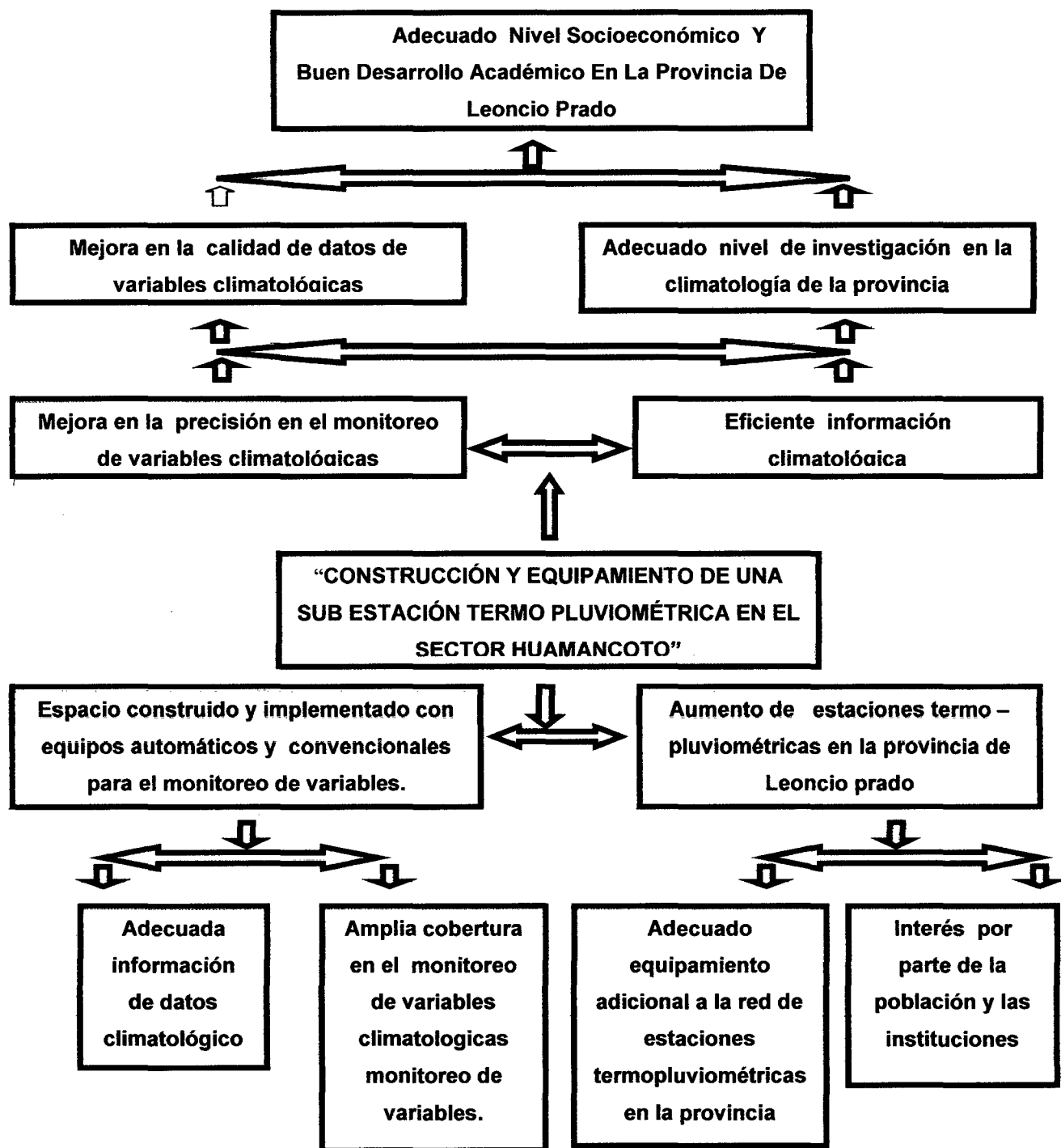


Figura 15. Árbol de medios y fines.

- Alternativa de solución
- **Árbol de medios fundamentales y acciones propuestas**

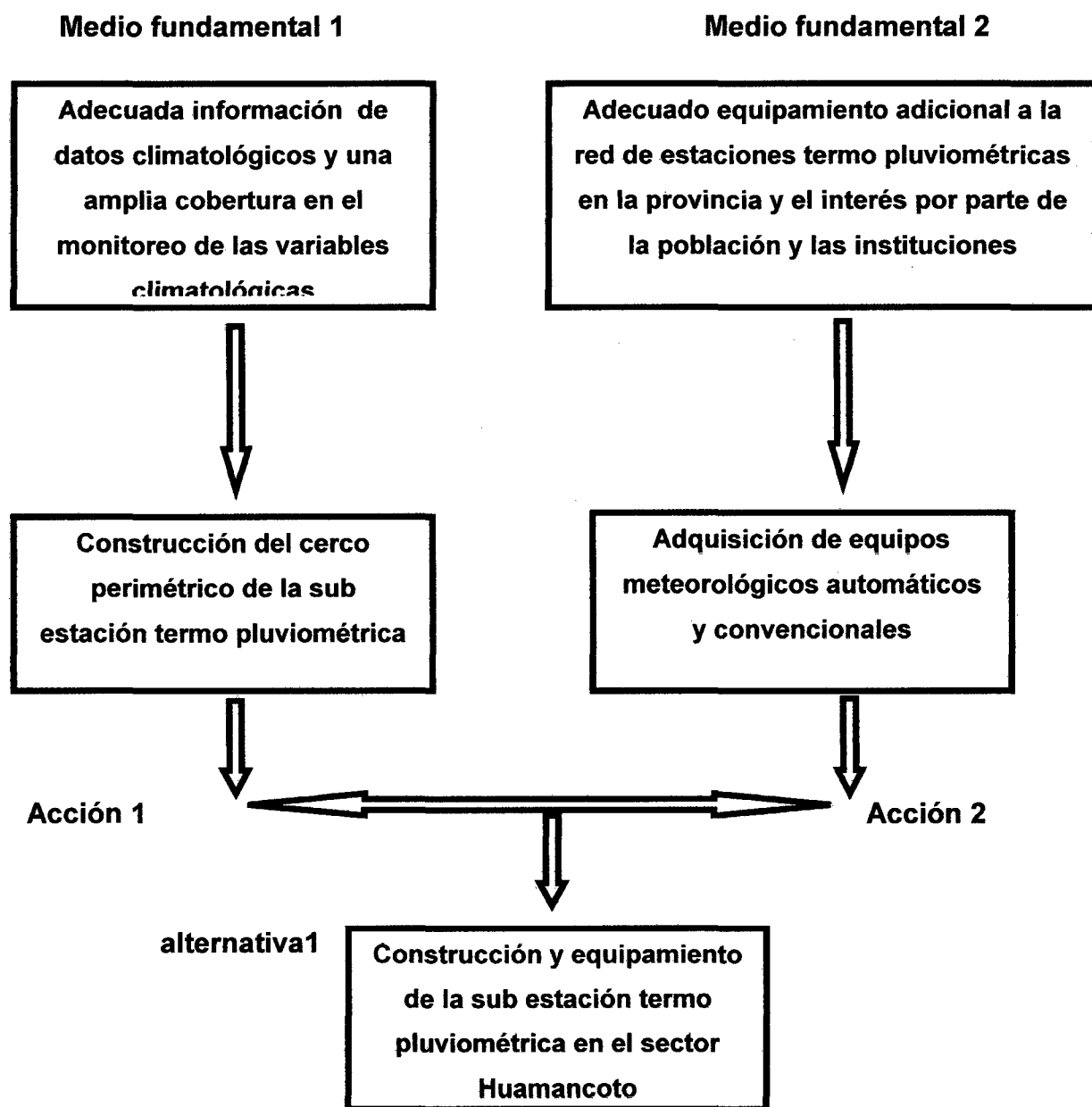


Figura 16. Árbol de medios fundamentales y acciones propuestas.

**- Análisis de la alternativa de solución**

**- Alternativa de solución 1 (acción 1 + acción 2)**

Construcción y equipamiento de la sub estación termo pluviométrica en el sector Huamancoto.

Esta actividad consiste en construir y equipar una sub - estación termo-pluviométrica que contara con un área de 16 m<sup>2</sup> de cerco perimétrico para la instalación de los equipos meteorológicos, para los cuales se considera lo siguiente:

Cuadro 7. Alternativa de solución y acciones.

Item	Descripción
01.00.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>
01.01.00	CARTEL DE OBRA
01.02.00	LIMPIEZA DE TERRENO
02.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>
02.04.00	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE
03.00.00	<u>MATERIALES</u>
03.02.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 2" X 6MT S/R
04.00.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 3" X 6MT S/R
04.01.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 1/2" X 6MT S/R
05.00.00	GANCHO Y PERNO TEMPLADOR
05.01.00	ALAMBRE DE PUA (MOTTO) X 50 METROS
05.02.00	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND X 42 KG
05.04.00	RIPIO

06.00.00	ESMALTE SINTETICO (CPP ) BLANCO X GALON
06.01.00	TINER ESTÁNDAR GALON
07.00.00	MALLA OLIMPICA 1.5 X 1.5
07.01.00	GARITA METEOROLOGICA
08.00.00	<u>EQUIPOS</u>
08.01.00	PLUVIOMETRO TOTALIZADOR
08.02.00	PLUVIOMETRO DIGITAL
09.00.00	HIGRÓMETRO (HOBO)
09.01.00	PROBETA 10 MM IMPORTADA
09.02.00	LAPTOP

Fuente: elaboración propia; s10 costos y presupuestos.

### 4.3.3 Formulación y evaluación

#### - Análisis de la demanda

El horizonte de evaluación del proyecto se considera de 10 años, posteriores al momento de la inversión el mismo que es compatible con la vida útil de los principales componentes de la alternativa seccionada.

Sobre la base de la información consignada en el diagnóstico, se establece que la zona propuesta donde se ubica el proyecto y su entorno en el ámbito del mismo y beneficiara a la población afectada en estudio.

Bajo estas condiciones, la demanda se estima en función a la necesidad de la población beneficiaria de disponer las áreas involucradas,

para lo cual se asumen como variables de análisis, los habitantes de las zonas afectadas, que se estima en  $250 + 682 = 932$ , habitantes.

La proyección de la demanda para la situación "con proyecto" se ha estimado considerando la formula y variables siguientes:

$$PT = P0*(1+r)^n$$

Donde:

Pt = Población en el año "t", que vamos a estimar.

Po = Población en el "año base" (conocida)

r = Tasa de crecimiento anual

n = Número de años entre el "año base" (año cero) y el año "n".

### Del sector Huamancoto

Cuadro 8. Estimación de la Población futura en el sector Huamancoto.

Año	Población
0	250
1	296
2	342
3	388
4	434
5	480
6	526
7	572
8	618
9	664
10	710
Índice de crecimiento distrital = 3.4%	

### DE la FAC. de Recursos Naturales Renovables

Cuadro 9. Estimación de la Población futura de la facultad de Recursos Naturales Renovables.

Año	Población
0	682
1	728
2	774
3	820
4	866
5	912
6	958
7	1,004
8	1,050
9	1,096
10	1,142
Índice de crecimiento distrital = 7.65%	

Fuente: elaboración propia 2009

#### - Análisis de oferta

##### - Oferta actual

Con la oferta de la instalación de la sub-estacione termo - pluviométrica en el sector Huamancoto está dada por la forma en la que en la actualidad la población afectada necesitara información climatológica para el estudio hidrológico tanto agrícola, como para la elaboración de trabajos de investigación, así mismo se oferta el servicio al público en general e instituciones tratando de colaborar con la población afectada.

Cuadro 10. Descripción de la oferta.

Descripción	Unidad	Cantidad	Características
Estación termo - pluviométrica	-	-	No existente

Fuente: elaboración propia 2009

#### - Oferta con proyecto

La oferta "con proyecto" corresponde a la recopilación de información importante para poder tener referencias pluviométricas y registros de las mismas para posteriores investigaciones en las zonas involucradas del proyecto.

Cuadro 11. Descripción de la oferta con proyecto.

Metas	Unidad	Cantidad	Propuesta
Estación termo - pluviométrica	und	1	Construcción de la estación termo pluviométrica.

Fuente: elaboración propia 2009

#### - Balance oferta - demanda

- Es necesario ejecutar la instalación de dicha sub-estaciones termo - pluviométrica en el sector Huamancoto para satisfacer la demanda existente.
- Para la ejecución del proyecto se propone una alternativa.

- La alternativa propuesta cubre los resultados del Balance Oferta Vs Demanda de una manera sostenible en el tiempo.
- En este tipo de balance se desea realizar una diferencia mostrando dos situaciones, una sin proyecto y otra con proyecto.

Cuadro 12. Balance de la oferta - demanda.

Componentes	Demanda	Oferta	Déficit
Estación termo - pluviométrica	1	0.0	0.0.

Fuente: elaboración propia 2009

#### - Costos del proyecto

En función a las acciones descritas para cada componente del proyecto, se ha valorado los costos de cada una de las actividades de la alternativa propuesta. Se han considerado como costos todos aquellos insumos, bienes o recursos en lo que es necesario recurrir para ejecutar el proyecto y poner en operación la alternativa planteada con el fin de lograr el propósito del Proyecto. Los costos se clasifican generalmente en dos categorías:

#### - Costos de inversión

Son los necesarios para dotar la capacidad operativa de la estación, componentes principales del proyecto y corresponden a los rubros



siguientes:

- Materiales y Equipos.
- Trabajos preliminares.
- Movimiento de tierras
- Otros

- **Costos de mantenimiento**

Son los insumos y recursos que son necesarios para utilizar y mantener la capacidad instalada de la estación. Se subdividen a su vez en insumos y materiales y mano de obra.

- **Costos en la situación sin proyecto**

- **Costos de mantenimiento sin proyecto**

Los costos de operación y mantenimiento de la situación "Sin Proyecto", son por lo tanto considerados como cero, siendo por tanto, también los costos de operación y mantenimiento se considera como cero o nula.

- **Costos en la situación con proyecto**

- **Costos de inversión**

Los costos de inversión a precio social se han corregido con el factor de 0.79 para los costos de inversión y 0.75 para los costos de operación y mantenimiento de acuerdo a lo establecido por el MEF.

El resumen de la inversión a precios privados y sociales para las dos alternativas, se detallan en los siguientes cuadros:

### Resumen de presupuestos – alternativa 01.

Cuadro 13. Resumen de Presupuestos – Alternativa 01

Ítem	Descripción	Costos	Costos
		privados	sociales
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES	559.00	559.00
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	35.60	35.60
03.00.00	MATERIALES	2,106.00	2,282.00
04.00.00	EQUIPOS	10,475.00	10,850.00
	Costo directo	13,175.60	13,726.60
	GASTOS GENERALES (10% CD)	1,317.56	1,372.66
	UTILIDAD (5% CD)	658.78	0.00
	Costo Total de Infraestructura	15,151.94	15,099.26

Fuente: Elaboración propia 2009

### Precios privados - inversión total

Cuadro 14. Precios privados, inversión total – Alternativa 01

Descripción	Costo s/.
ESTUDIOS (3%)	454.56
INFRAESTRUCTURA	15151.94
SUPERVISION (3%)	454.56

ADMINISTRACION (2.5%)	378.79
Inversión Total	16,439.85

Fuente: elaboración propia 2009

### Precios sociales - Inversión total

Cuadro 15. Precios sociales, inversión total – Alternativa 01

DESCRIPCIÓN	COSTO S/.
ESTUDIOS (3%)	452.98
INFRAESTRUCTURA	15099.26
SUPERVISION (3%)	452.98
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>16,005.22</b>

Fuente: elaboración propia 2009

#### - Costos de operación y mantenimiento.

Los costos de operación y mantenimiento de la situación “**Con Proyecto**” están representados por los rubros descritos a continuación: Instalación de la estación pluviométrica debidamente implementada con todos los equipos y materiales.

Para el análisis de mantenimiento periódico se ha estimado una reposición del 5% Por la naturaleza del proyecto se ha considerado un mantenimiento anual rutinario y cada 05 años un mantenimiento periódico. Los

cuadros siguientes nos muestran los costos de mantenimiento a precio social y precio privado para la alternativa de solución.

Los costos estimados para la alternativa incluyen gastos por administración directa e IGV.

### Costo de mantenimiento - alternativa 01

Cuadro 16. Costos de mantenimiento de la alternativa 1.

Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Anual	Precios Privados	Precio Social
01.00.00 Mantenimiento Rutinario (c/año)					53.00	39.75
01.01.00 Limpieza						
01.01.01 Limpieza general	m2	20.00	0.25	5.00		
01.02.00 Mobiliario y/o elementos						
01.02.01 Limpieza general	und	8.00	0.60	48.00		

Fuente: elaboración propia 2009

Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	C/05 Años	Precios Privados	Precio Social
02.00.00 <u>Mantenimiento Periodico (c/ 05 año)</u>					277.00	207.75
02.01.00 Limpieza						

02.01.01	Limpieza general	m2	70.00	0.85	59.50
02.02.00	Mobiliario y/o elementos				
02.02.01	Limpieza general	m2	50.00	4.35	217.50

Fuente: elaboración propia 2009

#### - **Costos incrementales**

Los costos Incrementales del proyecto han sido calculados como la diferencia entre la **“Situación con proyecto”** menos la situación **“Situación sin proyecto”**.

#### - **Beneficios**

El proyecto de implementación con la estación pluviométrica tiene diversos efectos – costos y beneficios para distintos agentes sociales.

Estos bienes poseen una dificultad de cuantificar adecuadamente sus beneficios económicos, por lo cual se adopta un valor social que está sujeto a cambios.

#### - **Beneficios sin proyecto**

De acuerdo al estudio, el beneficio sin proyecto es cero, por no contar con una estación pluviométrica y no contar con datos para poder realizar trabajos de investigación.

### - **Beneficios con proyecto**

Los datos conseguidos gracias a la estación pluviométrica son:

- Se facilita el acceso a la información (investigación).
- Se incrementa el ingreso por parte de las entidades involucradas.
- Mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria.
- Aumento en el valor de los predios (plusvalía) de la zona.

### - **Evaluación social**

#### - **Metodología costo efectividad**

En este proyecto la cuantificación monetaria no es posible, por lo que se ha optado por la metodología costo/efectividad.

Para definir la mejor inversión del proyecto tomando en consideración los indicadores: VACT, VAE Y C/E (ver anexos), bajo los siguientes parámetros:

Indicador de Efectividad	:	N° de Beneficiarios (Población)
Tasa Social de Descuento	:	11%
Horizonte del Proyecto	:	10 años

El análisis de la Evaluación para ambas alternativas a diferentes precios es el siguiente:

Cuadro 17. Metodología del costo efectividad de la alternativa 1.

Descripción	Alternativa 01	
	Precio privado	Precio social
VACT	17,567	16,398
VAE	2,983	2,784
C/E	2.23	2.08

Fuente: elaboración propia 2009

Se ha utilizado la metodología "Costo Efectividad", para comparar las alternativa y tomar decisiones de conveniencia en relación con el objetivo planteado, procurando la mejor eficiencia económica posible en la asignación de los recursos, puesto que si el nivel de satisfacción de dichas alternativas es similar (en naturaleza, intensidad y calidad), se espera que la más conveniente económica y socialmente sea la que represente el menor costo por unidad de beneficio cubierta.

Los resultados del C/E de los costos sociales se resumen en lo siguiente:

- El C/E de la alternativa 01 es menor, lo que significa que la alternativa es

rentable.

### **- Análisis de sensibilidad**

El análisis de sensibilidad nos permite re - estimar el ratio Costo - Efectividad para un rango probable de valores de las variables que generan incertidumbre. Esto nos permitirá llegar a establecer el grado de sensibilidad del rendimiento del proyecto ante cambios de alguna de las variables más importantes. De esta forma será necesario concentrar esfuerzos para perfeccionar la estimación de los resultados y/o comportamiento de las variables que mas influyan sobre el rendimiento del proyecto.

El costo más relevante del proyecto es la inversión en infraestructura y esta propenso a incrementarse a causa de situaciones no previstas. Nuestro análisis de sensibilidad se ha estimado del producto esperado, sobre todo en lo que se refiere al número de personas que se beneficiaran y los efectos reales esperados, tomando En consideración el costo efectividad por m<sup>2</sup>, procedemos a realizar variaciones presupuétales con incrementos del orden del 0%,10%,20%,30%, 40%, 50% y 60%.

Los resultados obtenidos de la sensibilización para los escenarios antes señalados se muestran en los cuadros siguientes:



### Variación en costos de inversión a precios sociales.

Cuadro 18. Variación es costos de inversión a costos sociales.

Variación	Alter 01
Costo 0%	2.08
Costo +10%	2.29
Costo +20%	2.50
Costo +30%	2.70
Costo +40%	2.91
Costo +50%	3.12
Costo +60%	3.33

Fuente: elaboración propia 2009

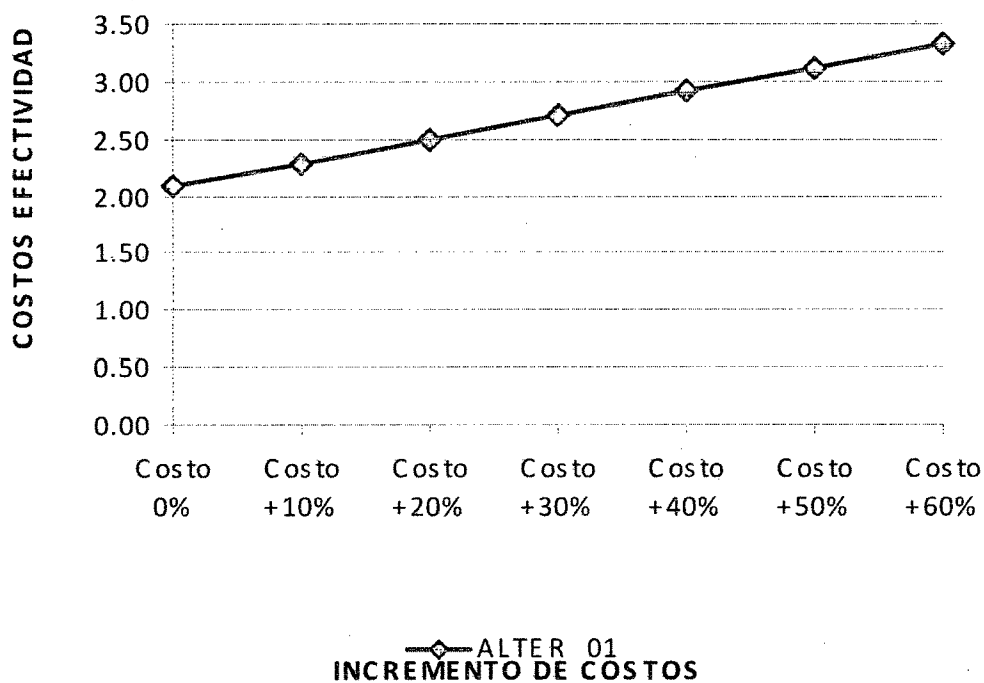


Figura 17. Variación es costos de inversión a costos sociales.

## Variación en costos de inversión a precios privados

Cuadro 19. Variación es costos de inversión a costos privados.

Descripción	Alter 1
Costo 0%	2
Costo +10%	2.450
Costo +20%	2.673
Costo +30%	2.896
Costo +40%	3.119
Costo +50%	3.342
Costo +60%	3.564

Fuente: elaboración propia 2009

### ANALISIS DE SENSIBILIDAD A PRECIOS PRIVADOS

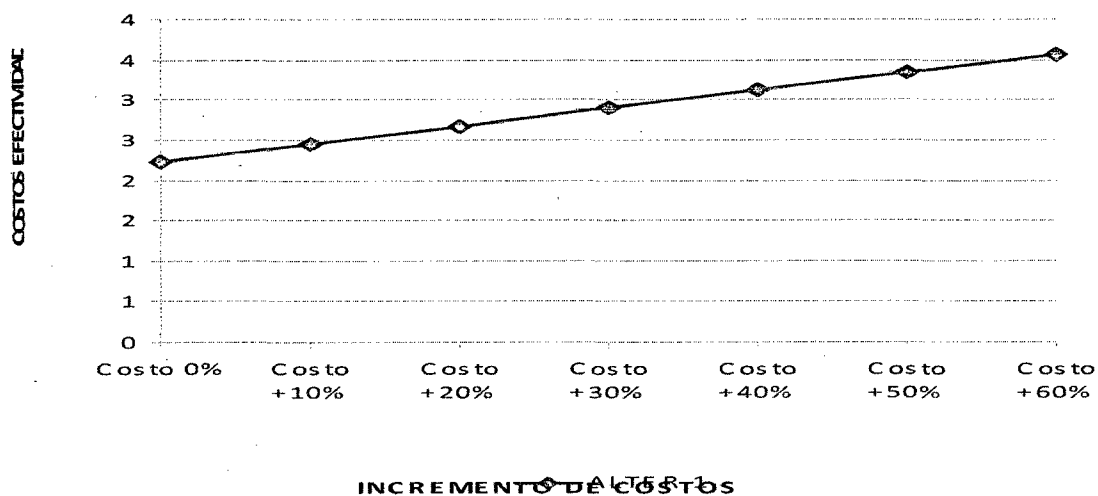


Figura 18. Variación es costos de inversión a costos privados.

Los resultados del análisis de sensibilidad de los cuadros, nos indican que ante un incremento mayor de 60% en los costos de inversión del componente, las alternativa de solución no se llegan a cruzar, entendiendo que la inversión per Cápita (S/.m2) se mantiene a la línea establecida.

#### **- Análisis de sostenibilidad**

La sostenibilidad del proyecto se define como la habilidad del proyecto de mantener su operación, servicios y beneficios durante todo el horizonte de vida del proyecto. Esto implica considerar en el tiempo y el marco económico, social y político en que el proyecto se desarrolla.

El análisis de sostenibilidad del proyecto se ha realizado desde los siguiente punto de vista:

#### **Institucional**

A través de la participación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Recursos Naturales Renovables en concordancia con sus funciones y competencia, una vez concluida, recepcionará el proyecto, haciéndose responsable del mantenimiento durante la vida útil del mismo.

La participación de los beneficiarios comprende todo el ciclo del proyecto, ello implica la identificación, la preparación del proyecto, la ejecución y el mantenimiento en la etapa de operación.

**- Alternativa seleccionada**

Para seleccionar alternativa se evaluó los resultados costo efectividad, la sensibilidad y sostenibilidad. Para ello se observa la siguiente tabla comparativa.

Cuadro 20. Alternativa seleccionada.

Descripción	Alternativa 01	
	Precio privado	Precio social
VACT	17,567	16,398
VAE	2,983	2,784
C/E	2.23	2.08

Fuente: elaboración propia 2009

Como se aprecia en la tabla anterior, la alternativa 01 a precios sociales, es la más recomendable por tener un menor costo efectividad y encontrarse por debajo del valor referencial, en tal sentido y por la incidencia del proyecto y por la impetuosa necesidad de contar con un registro de datos en estas sub estaciones se recomienda la construcción de esta sub - estación termo-pluviométrica.

- **Matriz del marco lógico**

Cuadro 19. Matriz del marco lógico

Componente o nivel de la Lógica Vertical	Resumen Narrativo	Índices Objetivamente Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<b>FIN</b>	Adecuado Nivel Socioeconómico Y Buen Desarrollo Académico En La Provincia De Leoncio Prado	Aumentar en 20% las Necesidades de recopilación de información de datos climatológicos en la provincia.	Encuestas realizadas a la población afectada por la propuesta del proyecto	Mejora en la calidad de la educación a nivel local, regional y nacional trayendo consigo un desarrollo socioeconómico
<b>COMPONENTES</b>	Estación debidamente equipa para una buena recopilación de datos.	Al año 2,009, los equipos y materiales serán reemplazados de acuerdo a su nivel de efectividad y vida útil.	Información de Seguimiento del Proyecto.	La nueva infraestructura es utilizada adecuadamente

<b>ACTIVIDADES</b>	Instalación del cerco	Inversión total del	Expediente	
	perimétrico de la sub	Proyecto:	Técnico de la	
	estación y	S/. 16,005.22	Obra.	
	equipamiento del	Financiamiento:	Informes de	Disposición favorable para la
mismo	UNAS = 100%	Supervisión.	instalación, funcionamiento e	
➤ Gastos	(Gastos por estudios y	Inventario de	implementación..	
generales 10%	Supervisión se encarga	adquisición de		
	el UNAS)	compra de		
		equipos.		

## V. DISCUSIÓN

De la delimitación del ámbito de acción de la sub estación termo pluviométrica, se tomo en cuenta los parámetros geográficos de la zona propuesta ya que presenta pendientes que van de 0° a mas de 45° dentro del ámbito de acción de la misma, estas variantes juegan un rol muy importante en el relieve fisiográfico de un ambiente libre, lo cual es fundamental para precisar la cobertura que una estación puede abarcar, también se tomó en consideración la variación altitudinal dentro de la zona que presenta altitudes que van desde 664 msnm hasta más de 850 dentro del ámbito de acción de la sub - estación, (The Word Meteorological Organitation (WMO) ,hace mención que el área de influencia de una estación varia de acuerdo a los diferentes tipos de zonas en este caso corresponde una zona irregular con climas sub tropicales con lluvias variables y constantes con geografía accidentada de 2 a 25 Km de radio.

Por lo tanto la zona afectada presenta una geografía muy accidentada mencionada anteriormente, se encuentra en la zona sub tropical húmeda y presenta una constancia de lluvias inoportunas a las predicciones es por ello que se determino un radio de 2 Km. con un área de 1016.5 hectáreas.

El nivel de detalle de los estudios de climatología de una región o localidad, está casi siempre condicionado por la cantidad y calidad de los datos registrados y disponibles SENAMHI (1999), una baja densidad de redes de observación, limita a conocer la climatología de importantes áreas y localidades de nuestro territorio con significativa densidad poblacional y alto potencial agrícola, la Provincia de Leoncio Prado cuenta en la actualidad con 5 sub - estaciones termo pluviométricas las mismas que se encuentran ubicadas en las diferentes micro cuencas de : las Pavas, Bella Alta, Supte, Pendencia y Anda cada uno interconectado a la estación meteorológica José Abelardo Quiñones, es por ello que la estación propuesta se instalara e el sector Huamancoto perteneciente a la sub cuenca del río Tulumayo , con un buen potencial agrícola la misma que en la actualidad viene trabajando 335.163 hectáreas de terreno, y por estar ubicado en una zona estratégica para la interconexión de la red de observatorios climatológicos .

Los climatólogos no poseen descripción alguna de los lugares de medición y no tienen conocimiento de las estaciones cuyos datos utilizan SENAMHI (2000), en este caso se trata de revelar la importancia de una meticulosa descripción de las estaciones que involucra información, instalación, instrumentos y mantenimiento. Estos son de gran importancia ya que complementan la interpretación de sus datos.

En la formulación de la propuesta (SNIP), la cuantificación monetaria no fue posible, por lo que se opto por la metodología



costo/efectividad se evaluaron los costos de inversión privados y sociales y para definir la mejor inversión del proyecto se tomaron consideración a los siguientes indicadores, VACT, VAE Y C/E (DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DEL SECTOR PÚBLICO MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS 2004) bajo los siguientes parámetros:

- Indicador de Efectividad : N° de Beneficiarios (Población)
- Tasa Social de Descuento : 11%
- Horizonte del Proyecto : 10 años

El VACT, para los costos privados fue de 17,567, el VAE = 2,983 y el C/E = 2,23 mientras que de los costos sociales se obtuvieron los siguientes resultados VACT, para los costos privados fue de 16.398, el VAE = 2,784 y el C/E = 2,08 los que hace factible para la inversión a los costos sociales ya que es conveniente económica y socialmente lo que hace un menor costo por unidad de beneficio cubierta, con estos resultados se obtuvo un presupuesto final asignado a la propuesta de instalación el cual tiene un valor de 15,005.22 nuevos soles, los resultados del C/E de los costos sociales se resumen en que la alternativa es rentable.

## VI. CONCLUSIONES

1. El ámbito de acción de la sub estación abarca un radio de 2 km a la redonda ocupando un área de 1016.5 hectáreas, el mismo que fue determinado de acuerdo a las condiciones orográficas de la zona tomando en cuenta la variación de pendientes en grados y la variación altitudinal.
2. La estación termo - pluviométrica se instalara en el sector Huamancoto debido a su potencial agrícola 335.163 hectáreas de cultivos, y su ubicación estratégica para la interconexión de la red de sub - estaciones termo pluviométricas en la provincia.
3. La población afectada, demandante y beneficiaria para este servicio es 932 individuos los mismos que utilizarán dicha información para el incremento de sus conocimientos académicos y producción agrícola.
4. La inversión de instalación se tomó en cuenta mediante la evaluación de los costos sociales ya que tiene mayor factibilidad en relación a su costo efectividad que es de 2,08.
5. El costo total para la instalación de la sub - estación termo-pluviométrica es de 16,055.22 nuevos soles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Implementar la red de sub - estaciones termo-pluviométricas en las diferentes, micro cuencas y sub cuencas de la provincia de Leoncio Prado, para de esta manera poder conocer con mayor certeza la climatología local, regional y nacional.
2. Realizar mayores investigaciones sobre el estudio de las variables climatológicas ya que estas juegan un rol muy importante en el desarrollo social, económico y académico de un determinado ámbito geográfico.

## VIII. ABSTRACT

Leoncio Prado province is located in the zone sub tropical humid with temperatures ranging from 18 to 35 °C and is characterized as an agricultural area and potentially highly variant in its geographical area, making it very complex to study climate and agriculture, which is why we are proposing the installation of a sub station in the thermal sector Huamancoto rainfall, with the objective of agro meteorological studies, connecting the existing network of sub stations and prevent natural disasters.

To develop, analyze and propose the installation of a sub station in the thermal sector Huamancoto rainfall is the objective of the thesis, which are: defining the area of the sub station, development of diagnosis and analysis of socioeconomic area and the proposed installation and equipment of the sub station by the national public investment system (SNIP).

From a catchment area of 1016.6 hectares covering a 2 km radius of the round, the area under study covers a population of 42 units with a total of 250 habitants, with a potential of 335,163 hectares of agricultural crops, the social assessment was carried out through the cost-effectiveness methodology and indicators to assess the following prices for its social feasibility: VACT =

16398, 2784 VAE =  $YC / E = 2.08$ , giving a total budget of 16055.22 nuevos soles.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALONSO, B. 2005. Caracterización geográfica. Instituto de investigaciones geográficas. Ediciones omega. S.A. Lima, Perú. 525p.
- AUGUSTO, B. 2000. Geografía del Perú. Editorial universo. S.A. Lima, Perú. 287p.
- AZABACHE, L. 1991. Fertilidad de suelos. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. p, 06 – 11.
- BARRY, R., Chorley, G. 2006. Atmósfera; Tiempo y Clima. Ediciones Omega. S.A. Lima, Perú. 297p.
- BRUCHMANN, E.T. 1975. El clima agrícola de los cultivos. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Tucumán. Serie nº35. 21 p.
- CARMEN, B. S., MARÍA, M. G. 1987. Agrometeorología. Ediciones Oikos - Tau. S.A. 152p.
- CASTILLO, S. 2002. Agrometeorología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 500 p.
- COCHRAN, W. S. 1974. Métodos Estadísticos. Editorial Continental. México. 259p.
- DÍAZ, S. 1997. Climatología Básica. Universidad Nacional de Cajamarca. Ediciones Omega. S.A. Cajamarca, Perú.
- DICKIE, J. 2006. Valoración Económica; Introducción y Descripción Económica del Recurso. p. 339 - 346.

- ECKERT, G., MAX, L. 1961. Cartografía general. Unión tipográfica. Editorial hispano América. 235p.
- FINA, A. R. 1966. Climatología y Fenología Agrícola. Brasil. 187p.
- FONSECA, N. 2002. Estudio experimental del balance térmico. Tesis de Maestría en climatología térmica. Santiago, Chile. Universidad de Concepción Chile. 81p.
- FORSYTHE, W. 1975. Física de suelos; Manual de laboratorio. IICA, México.
- HOLDRIGE, L. 1953. Curso de ecología vegetal. IICA. Costa Rica.
- KARL, T.R., EASTERLING, D.R. 1999. Climate extremes; selected Review and future research directions Climatic Change. 309p.
- MARGALEF, R. 1999. Ecología. Ediciones Omega. S.A. Barcelona, España. 968p.
- MÁXIMO, B. 2002. Hidrología. Editorial Billón. Lima, Perú.
- MOLLES, M. 2006. Ecología; Conceptos y aplicaciones. Ediciones Mac Graw - Hill. Barcelona, España. 704p.
- SEGUES, M.D., JIMÉNEZ. J. 2005. Estudio para la determinación de las especificaciones técnicas en la elaboración de Mapas. Caracas, Venezuela. 203p.
- SENAMHI. 1999. Climatológica en el Perú; 2(4): Lima, Perú. 28-35.
- SENAMHI. 2000. Climatológica en el Perú; 5(2): Lima, Perú. 14-19.
- SMITH, R.L., SMITH, T.M. 2001. Ecología. Editorial Addison - Wesley. Madrid, España. 629p.

TANNENBAUM, B., STILMAN, M. 1960. Los mapas y como se interpretan.

Editorial Ramón Sopen. S.A. Barcelona, España. 97p.

BRIGHD, T. 2000. Elementos de Meteorología y Climatología. Editorial

Trillas. México. 95p.

VALDIVIA, P.J. 1997. Meteorología General. Editorial Universidad Nacional

Agraria La Molina. Lima, Perú. 203p.



## **X. ANEXO**

## ANEXO 1 – A

### Presupuestos de la Alternativa 1 a precios privados y precios sociales

Cuadro 22. Determinación de los precios privados.

#### PRESUPUESTO ALTERNATIVA 01

##### PRECIOS PRIVADOS

Item	Descripción	Unidad	Metrado/cantidad	Precio	Parcial	total
01.00.00	<b><u>TRABAJOS PRELIMINARES</u></b>					
01.01.00	CARTEL DE OBRA	PZA	1.00	550.00	550.00	
01.02.00	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	20.00	0.45	9.00	559.00
02.00.00	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>					
02.04.00	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.00	4.45	35.60	35.60
03.00.00	<b><u>MATERIALES</u></b>					
03.02.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 2" X 6MT S/R	und	3	120.00	360.00	
04.00.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 3" X 6MT S/R	und	1.5	210.00	315.00	
04.01.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 1/2" X 6MT S/R	und	2	50.00	100.00	
05.00.00	GANCHO Y PERNO TEMPLADOR	und	15	7.00	105.00	
05.01.00	ALAMBRE DE PUA (MOTTO) X 50 METROS	Rollo	1	30.00	30.00	
05.02.00	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND X 42 KG	Bls	6	19.00	114.00	
05.04.00	RIPIO	M3	4	30.00	120.00	
06.00.00	ESMALTE SINTETOCO (CPP) BLANCO X GALON	Gln	3	42.00	126.00	
06.01.00	TINER ESTÁNDAR GALON	Gln	3	14.00	42.00	
07.00.00	MALLA OLIMPICA 1.5 X 1.5	Mt	22	27.00	594.00	
07.01.00	GARITA METEOROLOGICA	und	1	200.00	200.00	2,106.00
08.00.00	<b><u>EQUIPOS</u></b>					
08.01.00	PLUVIOMETRO TOTALIZADOR	und	1	390.00	390.00	
08.02.00	PLUVIOMETRO DIGITAL	und	1	3900.00	3,900.00	
09.00.00	HIGRÓMETRO (HOBO)	und	1	1800.00	1,800.00	
09.01.00	PROBETA 10 MM IMPORTADA	und	1	260.00	260.00	
09.02.00	LAPTOP	und	1	4125.00	4,125.00	10,475.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>13,175.60</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>					<b>1,317.56</b>
	<b>UTILIDAD (5% CD)</b>					<b>658.78</b>
	<b>COSTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA</b>					<b>15,151.94</b>

Fuente elaboración propia 2009

Cuadro 23. Determinación de los precios sociales.

## PRESUPUESTO ALTERNATIVA 01

### PRECIOS SOCIALES

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	total
01.00.00	<b><u>TRABAJOS PRELIMINARES</u></b>					
01.01.00	CARTEL DE OBRA	PZA	1.00	550.00	550.00	
01.02.00	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	20.00	0.45	9.00	559.00
02.00.00	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>					
02.04.00	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.00	4.45	35.60	35.60
03.00.00	<b><u>MATERIALES</u></b>					
03.02.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 2" X 6MT S/R	und	3	130.00	390.00	
04.00.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 3" X 6MT S/R	und	1.5	210.00	315.00	
04.01.00	TUBO EST. GALVANIZADO DE 1/2" X 6MT S/R	und	2	70.00	140.00	
05.00.00	GANCHO Y PERNO TEMPLADOR	und	15	8.00	120.00	
05.01.00	ALAMBRE DE PUA (MOTTO) X 50 METROS	Rollo	1	40.00	40.00	
05.02.00	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND X 42 KG	Bls	6	21.00	126.00	
05.04.00	RIPIO	M3	4	30.00	120.00	
06.00.00	ESMALTE SINTETOCO (CPP ) BLANCO X GALON	Gln	3	42.00	126.00	
06.01.00	TINER ESTÁNDAR GALON	Gln	3	15.00	45.00	
07.00.00	MALLA OLIMPICA 1.5 X 1.5	Mt	22	30.00	660.00	
07.01.00	GARITA METEOROLOGICA	und	1	200.00	200.00	2,282.00
08.00.00	<b><u>EQUIPOS</u></b>					
08.01.00	PLUVIOMETRO TOTALIZADOR	und	1	400.00	400.00	
08.02.00	PLUVIOMETRO DIGITAL	und	1	4000.00	4,000.00	
09.00.00	HIGRÓMETRO (HOBO)	und	1	1800.00	1,800.00	
09.01.00	PROBETA 10 MM IMPORTADA	und	1	300.00	300.00	
09.02.00	LAPTOP	und	1	4350.00	4,350.00	10,850.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>13,726.60</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>					<b>1,372.66</b>
	<b>COSTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA</b>					<b>15,099.26</b>

Fuente elaboración propia 2009

## ANEXO 1 – B

### Flujos incrementales de la alternativa 01 a precios privados y precios sociales

Cuadro 24. Determinación de los costos incrementales a precios privados.

RUBRO	VACT.	PERIODO EN AÑOS											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>A) COSTOS DE INVERSION</b>	<b>16,440</b>	<b>16,439.85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1.0 intangibles (expediente tecnico 3%)		454.56											
<b>2.0- Inversion en activo Fijos</b>		<b>15,151.94</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2.1-Costo Directo		13,175.60											
2.2- Gastos Generales (10%)		1,317.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.- Utilidad ( 5%)		658.78											
2.4.- Valor Residual													1,713
3.- Supervision (3%)		454.56											
4.- Administracion (2.5%)		378.80											
<b>B) COSTOS DE OPERACION Y MANTENIM..</b>	<b>524</b>		<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>277.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>277.00</b>
1.- Mantenimiento Rutinario			53.00	53.00	53.00	53.00	0.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	0.00
2.- Mantenimiento Periodico							277.00						277.00
<b>C) COSTO TOTAL CON PROYECTO (A+B)</b>	<b>16,964</b>	<b>16,439.85</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>277.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>53.00</b>	<b>1,989.83</b>
<b>D) C. DE OPER. Y MANT. SIN PROYECTO</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>E) TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C-D)</b>	<b>16,964</b>	<b>16,439.85</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>277</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>1,990</b>
	0.11	1.000000	0.900901	0.811622	0.731191	0.658731	0.593451	0.534641	0.481658	0.433926	0.390925	0.352184	
<b>VAC PP</b>	<b>17,567</b>	<b>16,439.85</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>164</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>701</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>													
<b>CALCULAR EL COEFICIENTE COSTO - EFECTIVIDAD</b>													
<b>VAE = VACT X ((1-(1+COK)^-n)/COK)^-1</b>													
<b>DONDE</b>													
VAE	Es el valor anual equivalente de los costos totales del proyecto, incluida la inversion												
VACT	Es el valor actual del flujo de costos totales												
N	Es la vida util del proyecto												
COK	Es el costo de oportunidad del capital, el mismo que se ha fijado en 11% al año en soles												
<b>CALCULO DEL COEFICIENTE COSTO/EFFECTIVIDAD</b>													
VACT =	17,567												
F.D. =	11%												
N = AÑOS	10												
((1-(1+COK)^-n)/COK)^-1	0.169801												
VAE =	2,983												
INDICADOR = POBLACION	1,339												
COSTO / EFECTIVIDAD =	2.23												

Fuente elaboración propia 2009



## **ANEXO 1 – C**

### **Descripción y fotografías de equipos a instalarse**

#### **Pluviómetro Totalizador**

##### **Descripción técnica.**

Está constituido por un cilindro cuya boca superior tiene una superficie exacta de  $200 \text{ cm}^2$  perfectamente delimitada por un anillo de metal con borde biselado, está formado por dos partes, un receptor en la parte superior unido al borde cuyo fondo tiene forma de embudo, y una vasija de boca estrella llamada Colector y para evitar la evaporación por calentamiento está aislada del cilindro exterior, este equipo da medidas de precisión de 0.05mm.

##### **Función.**

Sirve para recoger y medir en milímetros la precipitación, (incluso sólida) que cae sobre una superficie concreta (por ejemplo  $1 \text{ cm}^2$ ), en un tiempo dado (generalmente en un día o un número determinado de horas); el agua recogida en el depósito se introduce en una probeta graduada, y se determina entonces la cantidad de lluvia caída, es decir, la altura en mm de la capa de agua que se habría podido formar sobre una superficie horizontal e impermeable, de no evaporarse nada.

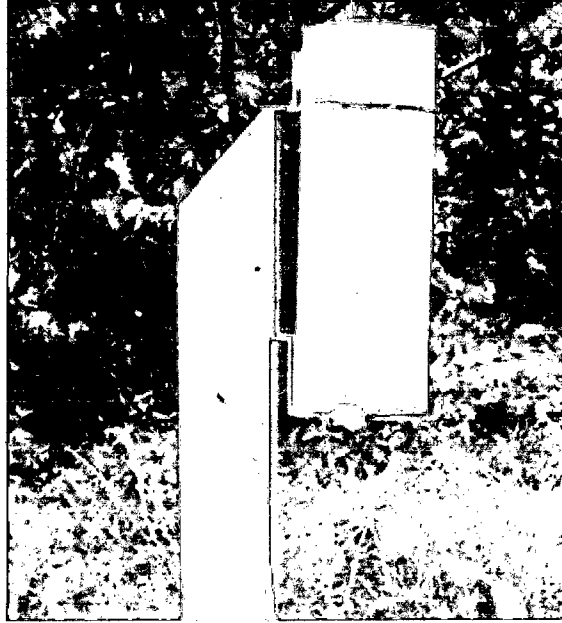


Figura 19. Pluviómetro Convencional

### **Pluviómetro digital (Automático)**

#### **Descripción técnica**

Instrumento que de manera automática registra las variables de precipitación, presenta un software incorporado en su sistema (specware 6.02), su precisión es de casi 100 %  $\pm 0.002$  mm ofrece la ventaja de evitar las visitas continuas y de personal especializado.

#### **Función**

Un pluviómetro digital es un instrumento que sirve para registrar y totalizar la intensidad de las lluvias.

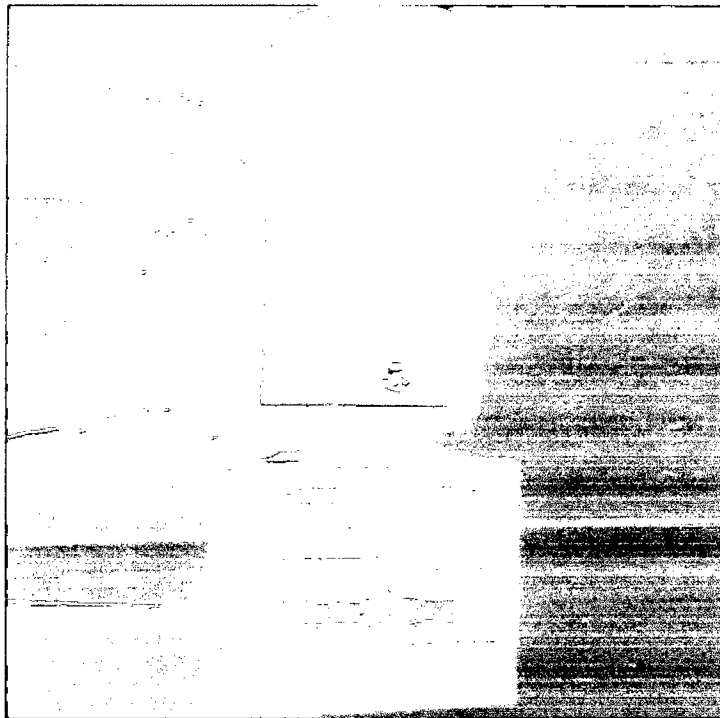


Figura 20. Pluviómetro Digital.

### **Higrómetro Hobo. (Electrónico)**

#### **Descripción técnica.**

Trabaja por medios de sensores que son capaces de percibir la variación de los factores climatológicos que indican su variación. El higrómetro electrónico incorpora en su sistema el software **box car estárter** está formado por dos electrodos arrollados en espiral entre los cuales se halla un tejido impregnado de cloruro de litio acuoso, Si se aplica a estos electrodos una tensión alterna, el tejido se calienta y se evapora una parte del contenido de agua, a una temperatura definida se establece un equilibrio entre la evaporación por calentamiento del tejido y la absorción de agua de la humedad



ambiente por el cloruro de litio, que es un material muy higroscópico, a partir de estos datos se establece con precisión el grado de humedad y temperatura.

### **Función.**

Instrumento que se usa para medir la temperatura del aire, (máxima y mínima), humedad relativa y radiación.



Figura 21. Higrómetro o Hobo.

## ANEXO 1 – D

### Descripción y fotografías de la infraestructura a instalarse

#### Infraestructura.

##### Descripción.

La instalación de cada estación termo pluviométrica se realizará en un área de 3 x 3 metros, con estructuras principales que constaran de tubos redondos galvanizados cuyas medidas serán de 3 plg, 2 plg y ½ plg, el mismo que será cercado con malla olímpica de 1.5 mm x 1.5 mm, para su mayor protección, también contara en la parte superior con un cercado de alambre de púa, para posteriormente instalar los equipos dentro de la misma.

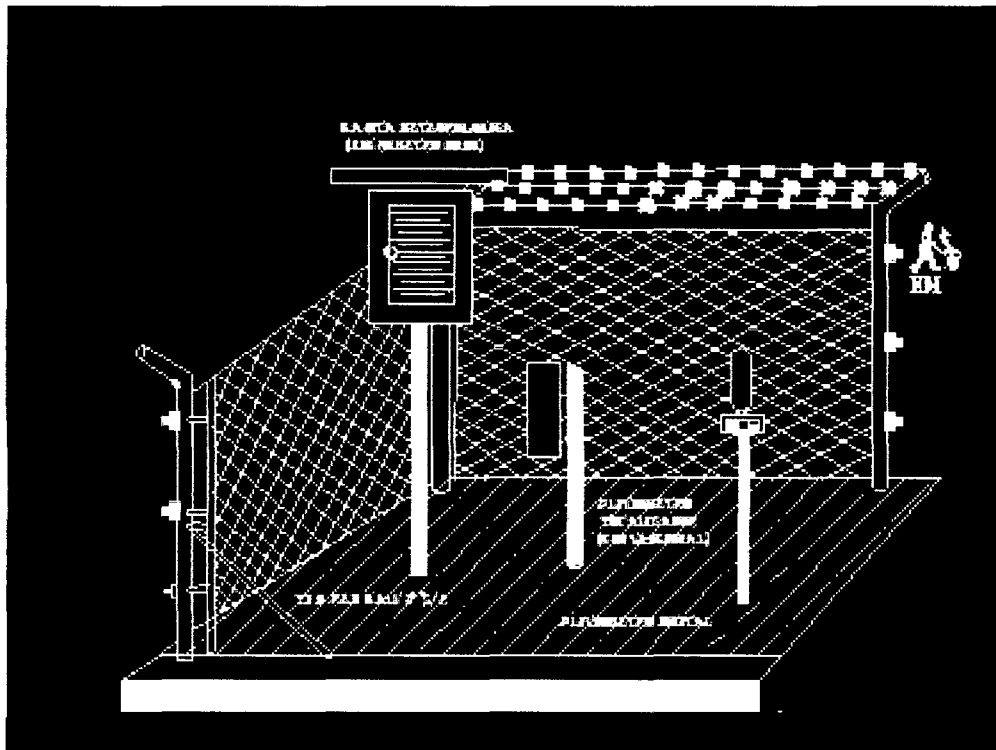


Figura 22. Infraestructura a Instalarse.

**ANEXO 1 – E**

**Mapas de pendientes y altitudes de la sub cuenca del rio Tulumayo**

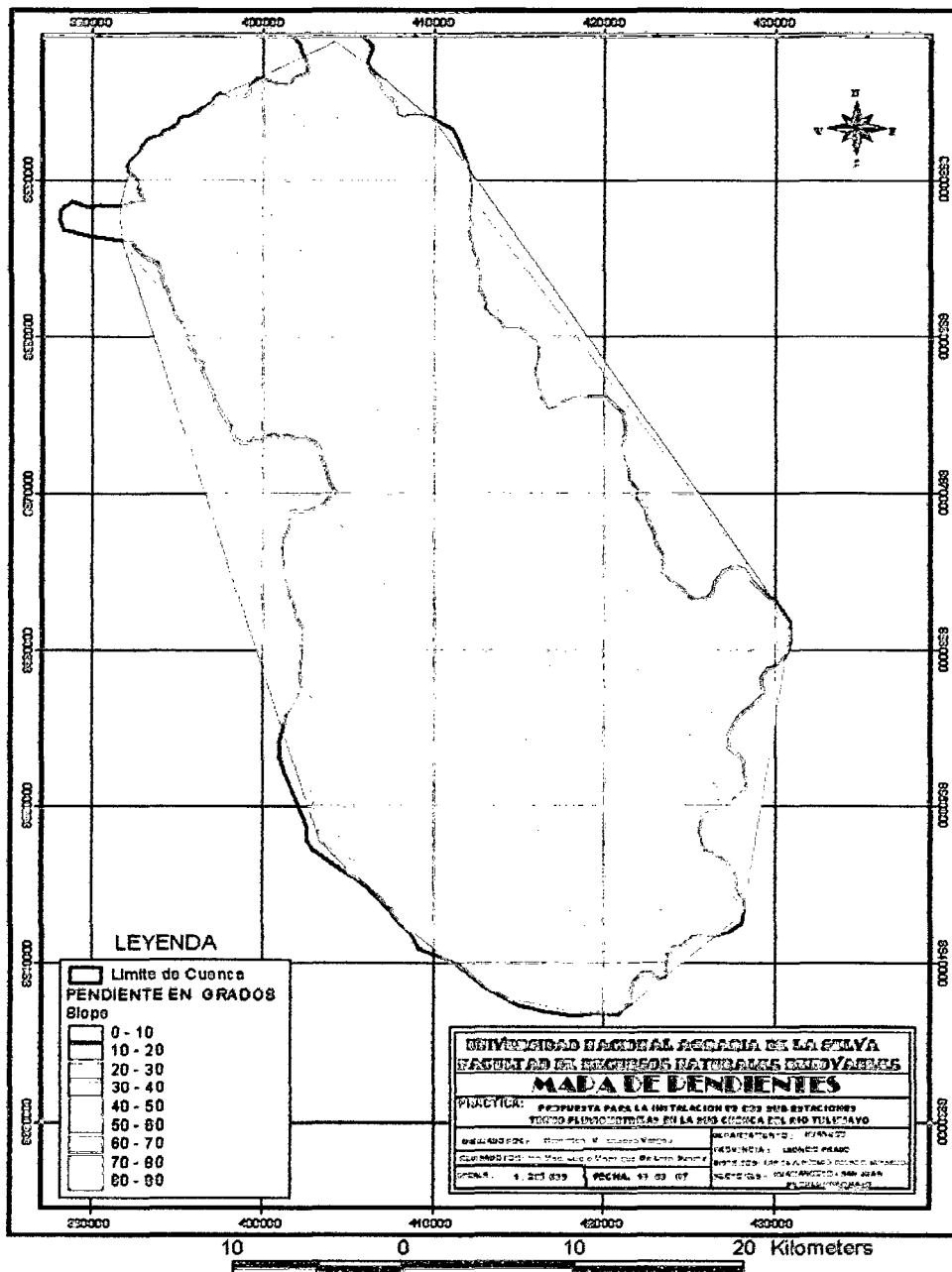


Figura 23. Mapa de pendientes

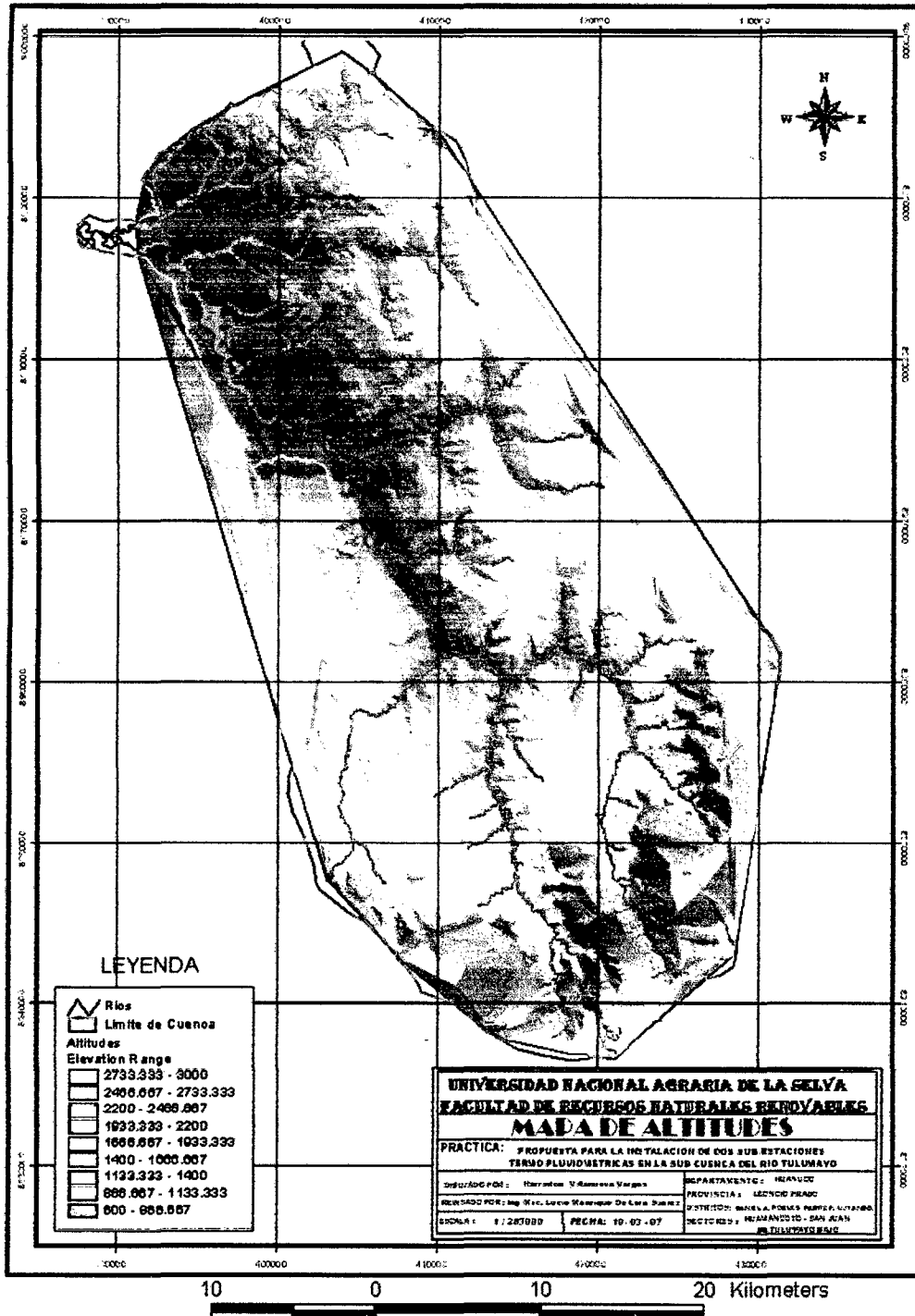


Figura 24. Mapa de altitudes.

**ANEXO 1 – F**  
**Panel Fotográfico**



Figura 25. Coordenadas geográficas donde se instalara la estación

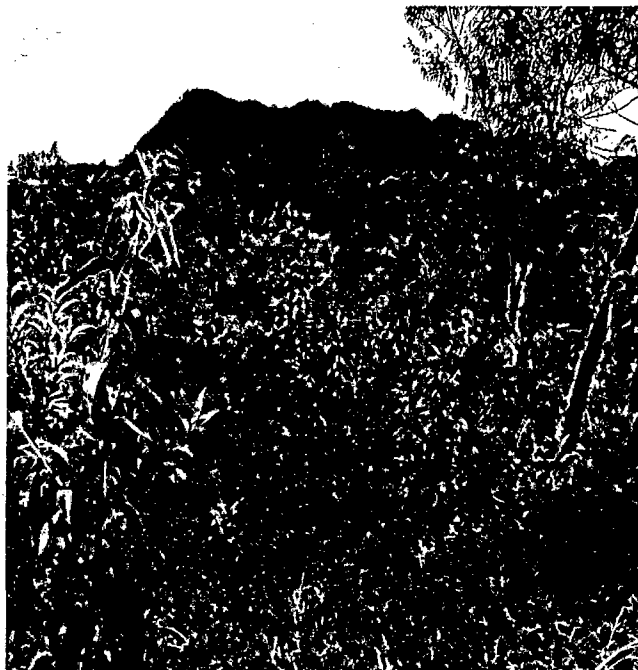


Figura 26: Área donde se instalara la sub estación termo pluviométrica



Figura 27. Influencia de la climatología en la agricultura.

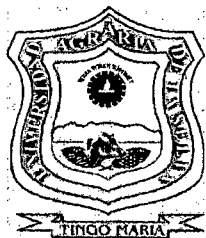


Figura 28. Practica de la ganadería



Figura 29. Cultivo de plátano principal fuente económica

ANEXO 1 – G



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo Maria

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos

Av. Universitaria s/n Telef. (064) 562342 Anexo 283 Fax (064) 561156 Aptdo. 156



## ANALISIS DE SUELOS

Procedencia:..... Huamancoto

Solicitante: Harrinton Villanueva Vargas

Número de Muestra		CE	ANALISIS MECANICO				pH	CO <sub>3</sub> Ca	M.O.	N	P	K <sub>2</sub> O	CAMBIABLES me/100 g									
Laborat.	Campo	mmh/cm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura	1:1	%	%	%	ppm	kg/ha	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al	H	CICe	% Bas.Cam	% Ac.Camb
M273-08	M1		56.0	23.0	21.0	Fo.Ao.	5.5		3.9	0.18	5.80	199		2.00	0.40			2.80	1.00	6.20	38.71	61.29

Para: % Bases Cambiables= Ca+Mg+K+Na/CICt X 100

Para: % Acides Cambiables= Al+H/CICe X 100

Observaciones : Muestras proporcionadas por el interesado