



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y ASUNTOS AMBIENTALES-

# ATLAS CLIMÁTICO – AMBIENTAL

## REGION CUSCO

PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA A NIVEL DE PERFIL



NOVIEMBRE 2003

# ATLAS CLIMÁTICO – AMBIENTAL REGION CUSCO

## PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA A NIVEL DE PERFIL

### ÍNDICE

	Pag.
<b>I. ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	01
1.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO	01
1.3 PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIOS.....	01
1.4 MARCO DE REFERENCIA.....	01
<b>II. IDENTIFICACIÓN</b>	
2.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL.....	03
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS.....	06
2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	07
2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	08
<b>III. FORMULACIÓN</b>	
3.1 HORIZONTE DEL PROYECTO .....	09
3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	09
3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	10
3.4 BALANCE DE OFERTA – DEMANDA .....	12
3.5 CONDICIONES INICIALES.....	13
3.6 COSTOS A PRECIOS DE MERCADO .....	14
<b>IV. EVALUACIÓN</b>	
4.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA A PRECIOS DE MERCADO.....	18
4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS SOCIALES .....	19
4.3 EVALUACIÓN SOCIAL- METODOLOGÍA. COSTO – EFECTIVIDAD.....	22
4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	24
4.5 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.....	25
4.6 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	25
4.7 MARCO LÓGICO .....	27
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	29
▪ FORMATOS DESARROLLADOS	
▪ INFORME ADICIONAL- APORTE DEL SENAMHI CUADROS A Y B	
▪ MAPA DE LA RED DE ESTACIONES ACTUALES Y PROPUESTAS PARA EL PROYECTO	





## I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

#### ATLAS CLIMÁTICO - AMBIENTAL REGION CUSCO

### 1.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO

#### a. Unidad Formuladora:

La unidad responsable de la elaboración del perfil es la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales (DGIA) del SENAMHI.

**Funcionario Responsable:** Ing. Lidio Matos Caldas, responsable de la formulación de Proyectos Ambientales de la DGIA.

#### b. Unidad Ejecutora:

Las unidades ejecutoras son la Dirección Regional – Cusco (DRE-12) del SENAMHI y de la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales (DGIA) de la Sede Central .

Se propone como unidades ejecutoras a la Dirección Regional – Cusco del SENAMHI, por su competencia y área de acción y a la DGIA por la experiencia en la ejecución de proyectos similares.

### 1.3 PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIOS

La institución involucrada directamente es el Gobierno Regional del Cusco, a través de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental.

### 1.4 MARCO DE REFERENCIA

#### a. ANTECEDENTES

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, el año 2002 preparó el perfil de Proyecto “Estudio Hidroclimático Ambiental en la Ciudadela de Machu Picchu Cusco”, tomando como referencia los resultados de las investigaciones realizadas por el Instituto de Investigación y Prevención de Desastres de la Universidad de Kioto, el cual señala que existe un alto riesgo de producirse un deslave de gran magnitud. Este documento fue

específicamente en la sección recomendaciones incluye las siguientes medidas y acciones relacionados a climatología, hidrología y medio ambiente:

- Que es necesario implementar un proyecto de monitoreo hidrometeorológico para fines de predicción de los cambios globales.
- Estudiar el comportamiento de las variables ambientales para lo cual se debe dotar de estaciones meteorológicas con instrumentos de última generación.
- Instalar estaciones meteorológicas en algunos pisos altitudinales para determinar valores y parámetros climáticos.

#### **b. POLÍTICA REGIONAL – SECTORIAL E INSTITUCIONAL**

De acuerdo a la ley de Bases de la Descentralización N° 27783, se establecen los siguientes niveles de competencia:

- Son competencia exclusiva para el Gobierno Regional:
  - a. Planificar el desarrollo integral de su región y ejecutar los programas socioeconómicos correspondientes, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.
- Son competencias compartidas:
  - b. Promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel correspondiente a los sectores agricultura, pesquería, industria, comercio, turismo, hidrocarburos, minas, transporte, comunicaciones y medio ambiente.
  - c. Gestión sostenible de los Recursos Naturales y mejoramiento de la calidad ambiental.
- Competencia del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI:

“Planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir, supervisar y controlar las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas, medio ambientales y conexas, mediante la operación de un sistema de obtención de información; la investigación científica y tecnológica y la realización de estudios y proyectos, así como la prestación de servicios en materia de su competencia”.

## II. IDENTIFICACIÓN:

### 2.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL

#### 2.1.1 ANTECEDENTES QUE MOTIVAN EL PROYECTO

Entre los principales motivos que generaron el desarrollo del proyecto destacan:

- El manejo inadecuado de los Recursos Naturales, lo cual ha generado su deterioro acelerado.
- Desconocimiento de indicadores climáticos ambientales que no permite al Gobierno Regional y Gobiernos Locales una planificación adecuada.
- Los Sectores productivos y de Servicios reportan pérdidas económicas por condiciones climáticas.
- Los inversionistas requieren información climática ambiental en las posibles zonas donde van a desarrollar sus actividades.
- El bajo número de proyectos de inversión en la región, que necesariamente requieren de información climática ambiental.
- Gran extensión de superficie territorial con recursos que no son explotados por carecer de información.
- El poco interés y desconocimiento de las autoridades en los años anteriores, para priorizar el presupuesto.

#### 2.1.2 ZONA Y POBLACIÓN AFECTADA

##### a. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ZONA

El área del proyecto comprende la Región Cusco (Dpto. del Cusco), situada entre los paralelos 11°22' y 15°40' de latitud sur y los meridianos 70°30' y 73°55' de longitud oeste de Greenwich, abarca una superficie de 213,334.53 km<sup>2</sup> (2133,345,53 Ha).

Se distinguen dos áreas diferenciadas, la primera ubicada al sur de la Región que representa una superficie del 60% de la superficie departamental con referencia al paralelo de 13°S, donde los sistemas de cordillera con gran elevación conforman el nudo de Vilcanota, prolongándose hacia el oeste a través de la cordillera del mismo nombre.

Una segunda área ubicada al norte de los 13°S con elevaciones que van disminuyendo hasta ser cercanas a los 500 m.s.n.m.

Hidrográficamente la Región esta conformado por las cuencas de los ríos Apurímac y Urubamba e Inambari.

El río Apurímac tiene una longitud aproximada de 266 Km desde su nacimiento a los 5400 msnm en los nevados de

Culluncuya, Mismi y Quehuisha hasta la confluencia con el río Santo Tomas por la margen izquierda, mientras por la margen derecha con los ríos Huayllumayo y Salado.

El río Urubamba, tiene una longitud de 862 Km, es el de mayor importancia por el volúmen de agua, se origina a una altura de 5443 msnm en los deshielos del nevado Cunusana, con el nombre de río Vilcanota; al pasar por la ciudad de Urubamba, toma la denominación de este poblado en todo el trayecto hasta la frontera de la Región.

**Clima.-** Presenta un clima templado en los valles andinos, frío y seco en las mesetas andinas, glacial en las cumbres andinas y cálido en los valles de la ceja de selva.

**Agricultura.-** Es una de las principales actividades de la Región. Se practica una agricultura extensiva con carencia de asistencia técnica y crediticia. Cusco es una Región con mayor potencial agrario; ocupa el tercer lugar en la producción de maíz blanco, el mas cotizado del mundo; segundo en quinua, el tercer productor nacional en café. El valle de Urubamba es considerado como el más fértil.

**Ganadería.-** Es el tercer productor de ganado vacuno con 422925 cabezas; su ganadería es de tipo extensiva, con aprovechamiento de pastos naturales, también ocupa el segundo lugar en ganado ovino.

**Energético.-** El yacimiento de gas natural de Camisea, ubicado en la Provincia de La Convención, es el mas importante. Su explotación generará ingentes recursos para el Cusco y el país, por un periodo de 100 años según las estimaciones realizadas.

**Turismo.-** Cusco es una de las Regiones privilegiadas en el mundo por poseer un patrimonio cultural y natural, que le convierte en el primer Centro Turístico Nacional y Mundial, entre ellas se resaltan sus principales atractivos: Santuario Histórico de Machu Picchu, Huayna Picchu, Sacsayhuamán, Kenko, Puca Pucará, Tambomachay y el Valle Sagrado de los Incas, caminos del Inca y el templo de Coricancha en la ciudad.

#### b. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN:

La población en la Región esta distribuida en sus 13 provincias y 108 distritos.

PROVINCIAS	N° DE DISTRITOS	POBLACIÓN		
		1995	1998	2000
ACOMAYO	7	32296	35969	38626
ANTA	9	59488	60726	61508
CALCA	8	60013	62774	64619
CANAS	8	41633	42753	43481
CANCHIS	8	99140	100500	100934
LA CONVENCION	10	170659	181892	189628
CUSCO	8	282262	295187	304152
CHUMBIVILCA	8	72491	72884	73109
ESPINAR	8	62796	63291	63360
PARURO	9	35470	35347	35240
PAUCARTAMBO	6	42910	44304	45221
QUISPICANCHI	12	80099	82484	84067
URUBAMBA	7	51135	52950	54197

Fuente: INEI, población estimada por provincias y distritos 1995

La provincia más poblada es Cusco que representa la tercera parte de la Región y con mayor tasa de crecimiento. Las otras provincias muestran un crecimiento menor y similar, a excepción de Paruro, donde la tasa de crecimiento entre 1995 al 2000 es negativa.

### 2.1.3 SITUACION A SER MODIFICADA

La mayor parte de las actividades se desarrollan teniendo en cuenta que el clima se mantiene constante en el tiempo, aunque en las últimas tres o cuatro décadas se han producido cambios significativos en el clima, ocasionados por la alteración de los sistemas meteorológicos.

El conocimiento cabal del comportamiento actual de las variables ambientales, específicamente del clima, ayudará al mejor manejo de este recurso que condiciona a los demás y

esta relacionada a todas las actividades que pueda desarrollarse desde los sectores privados y públicos.

### 2.1.4 INTERES DE LOS GRUPOS INVOLUCRADOS

Se presenta la matriz de las principales instituciones involucradas.

GRUPOS INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES
<b>INSTITUCIONES PÚBLICAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gobierno Regional.</li> <li>▪ Instituto Nacional de Cultura.</li> <li>▪ Instituto Nacional de Recursos Naturales.</li> <li>▪ Municipalidades Provinciales y Distritales.</li> <li>▪ Sectores: Agricultura, Transporte, Turismo, Pecuario, industria, Educación, etc.</li> <li>▪ SENAMHI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bajo nivel de Producción y Productividad.</li> <li>▪ Falta de zonificación para la inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los intereses son comunes para todas las instituciones.</li> </ul>
<b>INSTITUCIONES PRIVADAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empresas de Turismo.</li> <li>▪ Empresas de Transporte.</li> <li>▪ Asociación y Cooperativas Agropecuarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdidas económicas.</li> <li>▪ Limitada proyección de futuras inversiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Que las instituciones competentes públicas deben realizar los estudios.</li> </ul>

## 2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

### 2.2.1 PROBLEMA CENTRAL

Las instituciones vinculadas directamente al manejo de los recursos naturales, cuentan con limitado conocimiento de las condiciones climáticas y ambientales de la Región para la planificación de sus actividades.





## 2.2.2 ANTECEDENTES QUE MOTIVAN EL PROYECTO

Entre las principales causas relacionadas al problema tenemos:

### a.- CAUSAS DIRECTAS:

- Desaprovechamiento del potencial del recurso clima en toda la Región.
- Insuficiente generación de proyectos de inversión.
- Deterioro y sobre explotación de Recursos Naturales.

### b.- CAUSAS INDIRECTAS:

- Pérdida de la biodiversidad en la región.
- Menores costos de oportunidad.
- Desplazamiento de la población de zonas rurales a urbanas.

## 2.2.3 EFECTOS DEL PROBLEMA

Los efectos generados están referidos a:

### a.- EFECTOS ACTUALES:

- Baja producción y productividad de las actividades productivas, servicios y comerciales.
- Mayores costos de producción.
- Aumento de incertidumbre de riesgos.
- Retraso en las inversiones.

### b.- EFECTOS POTENCIALES:

- Pérdida del patrimonio regional.
- Aislamiento de los ejes centrales de desarrollo

## 2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

### 2.3.1 OBJETIVO CENTRAL

Contar con un adecuado conocimiento de las condiciones climáticas ambientales en la región, que permitan mejorar la planificación y manejo de los Recursos Naturales.

### 2.3.2 MEDIOS PARA LOGRAR OBJETIVO

- Desarrollo de un Atlas Climático.
- Aprovechamiento del Potencial del recurso clima.
- Generación de proyectos de inversión.
- Conservación de la biodiversidad en la región.
- Evaluación ambiental de los recursos naturales.
- Red de observación meteorológica.

### 2.3.3 DETERMINACIÓN DE LOS FINES

El fin central es el desarrollo socioeconómico ambiental de la Región Cusco, para lo cual se deberá:

- Mejorar la producción y productividad en todo los sectores.
- Un adecuado manejo de riesgos.
- Incentivar la inversión.
- Costos adecuados de producción.
- Protección del patrimonio regional.

## 2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

### 2.4.1 MEDIOS FUNDAMENTALES

Los medios que contribuirían con el logro del objetivo central, después de analizar sus relaciones son mutuamente excluyentes, complementarios o independientes, se consideran:

**Medio Fundamental 1.-** Elaboración del Atlas Climático Ambiental para la planificación y desarrollo Regional.

**Medio Fundamental 2.-** Evaluación Ambiental de los Recursos Naturales.

### 2.4.2 ALTERNATIVA CONSIDERADA

Se selecciona la alternativa uno por ser estudios de naturaleza específica que no tiene un sustituto de similar magnitud y es una de las componentes de la evaluación ambiental de los Recursos Naturales que tiene una mayor magnitud en tiempo y la inversión para su ejecución.

## III. FORMULACION

### 3.1 HORIZONTE DEL PROYECTO

El proyecto es diseñado dentro del marco del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP del Gobierno Regional del Cusco, en coordinación con la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental. El horizonte establecido es de 3 años que comprende las etapas de inversión y post-inversión.

*(Cojo)*  
*conesido*

### 3.2 ANALISIS DE LA DEMANDA

En los últimos años en el país existe una tendencia a utilizar mayor información meteorológica en todos los sectores. En la práctica no hay un solo sector económico que, de uno u otro modo, sea ajeno al medio atmosférico. La interacción del clima y las distintas actividades humanas es un factor que, a menudo condiciona el resultado económico de las mismas. Conocer el clima, "tiempo pasado", de la Región Cusco y asimismo sus variaciones climáticas facilitará a las empresas la planificación de sus actividades relacionadas a: Construcción, Ingeniería, Arquitectura, Transporte, Turismo, Industria, Alimentación, Textil, Agricultura, Recursos Hídricos, Recursos Energéticos, Comercio, actividades pesqueras y ganaderas y otros.

De acuerdo al Formato N° 2 ANALISIS DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO O SERVICIO (Ver anexo) se ha diferenciado en dos grupos:

- a.- Instituciones del Sector Público.
- b.- Instituciones Privadas

#### DEMANDA PROYECTADA

REQUERIMIENTOS	AÑOS		
	2003	2004	2005
<b>INFORMACIÓN:</b>			
▪ Demanda Social.	150	180	230
▪ Demanda de Mercado.	100	150	200
<b>ATLAS CLIMÁTICO:</b>			
▪ Demanda Social.	30	60	361
▪ Demanda de Mercado.	40	80	430
<b>DEMANDA TOTAL</b>	<b>320</b>	<b>470</b>	<b>1221</b>

Unidad de medida: N° de solicitudes Atlas Climático / Información

#### Variables consideradas en la demanda:

- **Precio del Producto (P).**- La relación entre el precio del producto y las cantidades demandadas es inversa.

- **Número de Instituciones Públicas y Privadas solicitantes (N).**- Se considera una tendencia de crecimiento de ambas instituciones.
- **Importancia de la información especializada (I).**- El mayor número de actividades, proyectos de inversión, programas y especialmente turismo, tendrá su impacto en la cantidad demandada.
- **Oportunidad y variedad de información (O).**- Contar con información actualizada y variedad de la misma contribuirá a una mayor demanda.
- **Reglamento, Normatividad y obligación del uso de información climática (R).**- Diversas normas que vienen siendo implementadas consideran que la información ambiental – climática es de prioridad para el desarrollo de sus actividades.

La ecuación econométrica de la demanda es:

$$D = f(P, N, I, O, R)$$

### 3.3 ANALISIS DE LA OFERTA

#### 3.3.1 LOS RECURSOS FISICOS Y HUMANOS

Los recursos disponibles corresponden en este caso al SENAMHI que comprenden:

##### a. Recursos Físicos:

El SENAMHI cuenta con la Dirección Regional – Cusco que opera la red meteorológica e hidrológica, la cual está conformada por diversas categorías de estaciones.

Existen estaciones clausuradas o paralizadas que cuentan con información de varios años, que serán utilizadas para el Proyecto.

CATEGORIA DE ESTACIONES	CODIGO	NÚMERO DE ESTACIONES	ESTACIONES OPERATIVAS
1. Climatológica Principal (CP)	120	04	02
2. Climatológica Ordinaria (CO)	110	38	30
3. Sinóptica (Sinop)	140	02	02
4. Pluviométrica (Plu)	15	05	05
5. Hidrológicas (H)	230	06	04
6. Proyectos Especiales (PE)	160	04	03
7. Automáticas.		05	05

**b. Recursos Humanos:**

Como Institución especializada el SENAMHI tiene recursos humanos capacitados y de experiencia en las dos unidades que ejecutarían el Proyecto.

UNIDAD	PROFESIÓN	ESPECIALIZACIÓN	EXPERIENCIA
DIRECCION REGIONAL DEL CUSCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Agrónomo</li> <li>▪ Ing. Civil</li> <li>▪ Técnico Meteorólogo</li> <li>▪ Técnico Administrativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos Naturales</li> <li>▪ Hidrometeorología</li> <li>▪ Hidrometeorología</li> <li>▪ Administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de Estaciones.</li> <li>▪ Instalación y operación de estaciones.</li> <li>▪ Monitoreo.</li> <li>▪ Contable.</li> </ul>
DIRECCION DE INVESTIGACION Y ASUNTOS AMBIENTALES, SEDE CENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Meteorólogo</li> <li>▪ Ing. Meteorólogo</li> <li>▪ Ing. Meteorólogo</li> <li>▪ Ing. Meteorólogo</li> <li>▪ Ing. Meteorólogo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos Hídricos</li> <li>▪ Sistemas</li> <li>▪ Energías Limpias</li> <li>▪ Medio Ambiente</li> <li>▪ Agrometeorología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecución de Proyectos.</li> <li>▪ Ejecución de Proyectos.</li> <li>▪ Estudios</li> <li>▪ Estudios/Proyectos</li> <li>▪ Estudios</li> </ul>

**3.3.2 OFERTA ESPECIALIZADA POR TIEMPO DE SERVICIO**

Para este caso, la oferta optimizada se basa en la producción de la información a través de la red de observación Hidrometeorológica.

TIPO DE ESTACIONES	NÚMERO DE PARAMETROS	NÚMERO DE DATOS PRODUCIDOS - DIA	NÚMERO DE PRODUCCIÓN AL AÑO
1. CP	10	60	21,600
2. CO	08	720	259,200
3. SINOP	12	72	25,920
4. Plu	01	02	720
5. H	02	04	1,440
6. PE	05	60	21,600
7. AUTOMATICAS	08	960	345,600

La oferta estimada para el Proyecto es de acuerdo al Formato 3 (Ver anexo).

**ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL PRODUCTO O SERVICIO :**

OFERTA	AÑOS		
	2003	2004	2005
<b>INFORMACIÓN:</b>			
▪ Oferta Social	140	150	200
▪ Oferta de Mercado	80	130	180
<b>ATLAS CLIMATICO:</b>			
▪ Oferta Social	---	---	---
▪ Oferta de Mercado	---	---	---
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>280</b>	<b>380</b>

Unidad de medida: Número de solicitudes atendidas - información

**Variables consideradas en la Oferta:**

- **Disponibilidad de Información (D).**- Con mayor cantidad de información se podrá ofrecer nuevos productos y servicios.
- **Red de Estaciones Meteorológicas (E).**- A mayor cobertura o densidad de estaciones habrá otras oportunidades para oferta de nueva información.
- **Capacitación y Especialización de Recursos Humanos (C).**- El mayor nivel de especialización de los recursos humanos garantiza la calidad de producto o servicio.
- **Modernización Tecnológica (M).**- La modernización tecnológica en equipos, instrumentos e informática permite mejorar los servicios y productos.
- **Asignación Presupuestaria (A).**- El presupuesto institucional y la oferta de servicios y/o productos tienen una relación directa.
- **Precio por Servicios y/o productos (P).**- La oferta a mayor precio de los servicios y/o productos ocasionará la contracción de adquisiciones.

La ecuación econométrica que relaciona la oferta para este caso es:

$$O = f_i(D, D, E, C, M, A, P)$$

**3.4 BALANCE DE OFERTA - DEMANDA**

Los productos que serán potencialmente demandados al proyecto es la diferencia entre la cantidad demandada en la situación con el proyecto y la cantidad ofrecida sin proyecto. De acuerdo al formato 4 (Ver anexo).

## BALANCE OFERTA – DEMANDA EN EL MERCADO DEL PRODUCTO

AÑOS	CANTIDA DEMANDADA (A)	CANTIDAD OFRECIDA (B)	* SUPER AVIT O (DÉFICIT) (A- B)
2003	320	220	100
2004	470	280	190
2005	1221	380	841

\* Sin proyecto

### 3.5 CONDICIONES INICIALES

#### 3.5.1 CONDICIONES INICIALES NECESARIAS

Las condiciones iniciales establecidas para la realización del Proyecto corresponde a las dos instituciones involucradas.

##### a. Del Gobierno Regional:

- Requerimiento del estudio climático por parte de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental.\*
- Coordinaciones y Reuniones de Trabajo con la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental para determinar la factibilidad de realizar el estudio.\*
- Garantizar el presupuesto asignado al Proyecto para un período de tres años 2003, 2004 y 205.
- Nombrar un representante coordinador del proyecto.

##### b. Del SENAMHI:

- Elaboración del perfil de Proyecto de Inversión.\*
- Presentar el perfil en términos del presupuesto referencial anual.\*
- La Dirección Regional – Cusco del SENAMHI, conjuntamente con la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales de la sede central, serán los encargados de la ejecución del proyecto.
- Garantizar el personal especializado y con experiencia.
- Garantizar la información histórica disponible de las estaciones meteorológicas.
- Nombrar el responsable de ejecución del Proyecto.

#### 3.5.2 ACTIVIDADES PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO:

Se han identificado las principales actividades a realizarse en el desarrollo del Proyecto.

FASE / ACTIVIDADES	DURACIÓN
<b>FASE I : PRE INVERSIÓN.</b> Perfil del Proyecto.	1 mes
<b>FASE II : INVERSIÓN.</b> <b>ETAPA 1.</b> a. Diseño complementario de la red meteorológica. b. Ajuste y verificación de la red - trabajo de campo. c. Adquisición de las estaciones automáticas. d. Instalación de las Estaciones Automáticas e. Monitoreo – mantenimiento  <b>ETAPA 2.</b> a. Recopilar la Información actual y de la serie histórica. b. Procesamiento y análisis de la Información. c. Ajuste y verificación de la Información.	1 mes 1 mes 3 meses 2 meses 24 meses  3 meses  8 meses 3 meses
<b>FASE III: POST – INVERSIÓN</b> a. Elaboración de gráficos y mapas b. Elaboración del Atlas e impresión c. Presentación del informe final.	5 meses 4 meses 1 mes

NOTA: EL TIEMPO ESTABLECIDO NO ES SECUENCIAL

### 3.6 COSTOS A PRECIOS DE MERCADO:

#### 3.6.1 REQUERIMIENTOS PARA EL PROYECTO:

De acuerdo a las actividades para la ejecución del proyecto, se tiene los siguientes requerimientos:





UNIDADES		N° PERIODO	DESCRIPCIÓN
N°	TIPO		
			<b>INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL</b>
10	UNIDAD		CARTUCHO DE TINTA A COLOR EPSON
08	UNIDAD		CARTUCHO DE TINTA NEGRA EPSON
10	UNIDAD		CD, REGRABABLE
10	UNIDAD		CD GRABABLE
30	UNIDAD		FOLDER MANILA A-4
40	UNIDAD		LAPICERO FABER CASTELL 033
03	UNIDAD		MEMORIA 512 MB
15	UNIDAD		PAPEL BOND 80 GRS. A-4
02	UNIDAD		PIZARRA ACRILICA 1.50 X 1.00 MT.
30	UNIDAD		SOBRE MANILA A-4
40	UNIDAD		ANILLO PLASTICO ½
30	UNIDAD		ANILLO PLASTICO ¼
06	UNIDAD		ARCHIVADOR DE PALANCA TAMAÑO OFICIO
40	UNIDAD		MICAS TRANSPARENTE A-4
02	UNIDAD		MOUSE SERIAL
02	UNIDAD		PORTA CLIPS
20	UNIDAD		PLUMON PARA PIZARRA ACRILICA
30	UNIDAD		RESALTADOR FABER CASTELL
08	CAJAS		DISKETTE 3.5 HD
08	UNIDAD		CORRECTOR TIPO LAPICERO
06	UNIADA		AGENDA – DE TRABAJO
08	UNIDAD		BORRADOR BLANCO ROTRING
01	UNIDAD		ESTABILIZADOR DE VOLTAJE
15	ESTUCHES		MINAS 0.75
10	UNIDAD		PORTA MINAS
08	JUEGO		PLUMONES X 10 FABER CASTELL
06	UNIDAD		VINIFAN TAMAÑO OFICIO
05	PAQUETE		CALIBRACION DE LAS ESTACIONES
18	PAQUETE		GASTOS DE TRANSPORTE
54	PAQUETE		MOVILIDAD LOCAL
03	PAQUETE		SERVICIO DE TERCEROS
19	PAQUETE		VIATICOS
06	PAQUETE		SEGUROS
			<b>INSUMOS EQUIPOS DE MATERIAL IMPORTADO</b>
06	UNIDAD		ESTACIONES METEOROLOGICAS AUTOMATICAS
01	UNIDAD		PC PENTIUM IV
01	UNIDAD		PC PORTATIL (LAPTOP)
02	UNIDADES		SOFTWARE
			<b>REMUNERACIONES</b>
01	PERSONA	26 MESES	ING. METEOROLOGO
01	PERSONA	24 MESES	ESPECIALISTA EN INFORMATICA
01	PERSONA	26 MESES	TECNICO METEOROLOGO.

### 3.6.2 COSTOS UNITARIOS Y POR PERÍODO A PRECIOS DE MERCADO Y FLUJO DE COSTOS

Considerando la lista anterior se tiene los costos valorizados y por período de ejecución del proyecto, valorizados a precio de mercado.

El flujo de costo se presenta en el Cuadro N° 1.

UNIDADES		Nº PERIODOS	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Nº	TIPO				
<b>INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL</b>					
10	UNIDAD		CARTUCHO DE TINTA A COLOR EPSON	98.00	980
08	UNIDAD		CARTUCHO DE TINTA NEGRA EPSON	92.00	736
10	UNIDAD		CD, REGRABABLE	6.80	60
10	UNIDAD		CD GRABABLE	4.80	40
30	UNIDAD		FOLDER MANILA A-4	0.20	06
40	UNIDAD		LAPICERO FABER CASTELL 033	0.60	24
03	UNIDAD		MEMORIA 512 MB	700.00	2,100
15	UNIDAD		PAPEL BOND 80 GRS. A-4	24	360
02	UNIDAD		PIZARRA ACRILICA 1.50 X 1.00 MT.	100	200
30	UNIDAD		SOBRE MANILA A-4	0.20	06
40	UNIDAD		ANILLO PLASTICO ½	0.25	10
30	UNIDAD		ANILLO PLASTICO ¼	0.20	06
06	UNIDAD		ARCHIVADOR DE PALANCA TAMAÑO OFICIO	3.50	21
40	UNIDAD		MICAS TRANSPARENTE A-4	1.00	40
02	UNIDAD		MOUSE SERIAL	18.00	36
02	UNIDAD		PORTA CLIPS	4.00	08
20	UNIDAD		PLUMON PARA PIZARRA ACRILICA	3.00	60
30	UNIDAD		RESALTADOR FABER CASTELL	1.50	45
08	CAJAS		DISKETTE 3.5 HD	10.00	80
08	UNIDAD		CORRECTOR TIPO LAPICERO	4.00	32
06	UNIDAD		AGENDA - DE TRABAJO	20.00	120
08	UNIDAD		BORRADOR BLANCO ROTRING	250	20
01	UNIDAD		ESTABILIZADOR DE VOLTAJE	35	35
15	ESTUCHES		MINAS 0.75	3.20	48
10	UNIDAD		PORTA MINAS	5.00	50
08	JUEGO		PLUMONES X 10 FABER CASTELL	5.00	40
06	UNIDAD		VINIFAN TAMAÑO OFICIO	4.00	24
05	PAQUETE		CALIBRACION DE LAS ESTACIONES	700	3,500
18	PAQUETE		GASTOS DE TRANSPORTE	560	10,080
54	PAQUETE		MOVILIDAD LOCAL	100	5,400
03	PAQUETE		SERVICIO DE TERCEROS	3,500	10,500
19	PAQUETE		VIATICOS	2,200	41,800
06	PAQUETE		SEGUROS	500	3,000
<b>INSUMOS, EQUIPOS DE MATERIAL IMPORTADO</b>					
06	UNIDAD	----	ESTACIONES METEOROLOGICAS AUTOMATICAS	31,500	189,000
01	UNIDAD	----	PC PENTIUM IV	5,250	5,250
01	UNIDAD	----	PC PORTATIL (LAPTOP)	7,000	7,000
02	UNIDADES	----	SOFTWARE	7,000	14,000
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>					
01	PERSONA	26 MESES	ING. METEOROLOGO	3,365.40	87,500
01	PERSONA	24 MESES	ESPECIALISTA EN INFORMATICA	2,800.00	44,100
01	PERSONA	26 MESES	TECNICO METEOROLOGO.	1,696.00	44,100

**CUADRO N° 1**
**FLUJO DE COSTOS DE PRECIO DE MERCADO DE INVERSIÓN – OPERACIÓN  
Y MANTENIMIENTO FINANCIADO POR EL GOBIERNO REGIONAL – CUSCO**

ESTRUCTURA		2003	2004	2005	TOTAL	
INVERSIONES	INTANGIBLES	Licencias, Permiso	-----	1,750	3,500	
	5,250		1,750	3,500	5,250	
	ACTIVOS FIJOS	INSUMOS IMPORTADOS				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06 Estaciones Meteorológicas Automáticas</li> <li>▪ 01 PC Portátil (LAPTOP)</li> <li>▪ 01 PC Pentium IV</li> <li>▪ 02 Software</li> </ul>	31,500 7,000 ----- -----	126,000 ----- 5,250 5,250	31,500 ----- ----- 8,750	
220,500	215,250		38,500	136,500	40,250	215,250
GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		PERSONAL				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Especialista Meteorólogo coordinador.</li> <li>▪ 01 Técnico Meteorólogo.</li> <li>▪ 01 Especialista en Informática.</li> </ul>	3,500 2,100 -----	42,000 21,000 33,600	42,000 21,000 33,600	
		INSUMOS NACIONALES				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bienes.</li> <li>▪ Servicios.</li> </ul>	350 5,425	2,850 23,800	3,186 45,055	
	PARCIAL	SI.	11,375	123,250	144,841	279,466
	TOTAL	SI.	49,875	261,500	188,591	499,966

#### IV. EVALUACIÓN

Dada las características del proyecto, se desarrollará la metodología costo efectividad para su evaluación:

- A precio de mercado.
- A costos sociales.

##### 4.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA A PRECIO DE MERCADO

La evaluación económica a precio de mercado permitirá apreciar cual es el beneficio o costo financiero para la Institución, en monedas de hoy a precios de mercado.

###### a). Cálculo del valor de recuperación de la inversión (VR):

Tomando como referencia para los cálculos el Cuadro N° 1 Flujo de costos a precios de mercado para la Inversión, Operación y Mantenimiento.

- Total de inversión activos fijos	=	S/. 215,250
- Porcentaje de depreciación	=	10%
- Tiempo de vida	=	5 años
- Horizonte del Proyecto	=	3 años
- Costo de oportunidad	=	14%

$$VR = (215,250) (1-(0.10)(3))$$

$$VR = S/. 150,675$$

###### b). Valor actual de costos totales (VACT):

$$\begin{aligned} VACT &= s/.49,875/(1+0.14)+261.500/(1+0.14)^2 \\ &= + 188,591/(1+0.14)^3 - 150,675/(1+0.14)^3 \\ &= 285,458 \end{aligned}$$

###### c). Determinación Costo – Efectividad (CE) del Proyecto:

De acuerdo a los objetivos del Proyecto se ha evaluado diversas alternativas como indicadores eligiendo la superficie de la Región.

###### 1.- Determinación de Indicadores:

###### Indicador N° 1:

Superficie total de la región 2'133, 343.53 Ha con diversas aptitudes y potencial de recursos naturales para la producción, industria y turismo.

###### Indicador N° 2:

Superficie dedicada a pastos naturales 1'480,883.63 Ha con alto potencial ganadero.

###### 2.- Ratios costo efectividad:

$$a) CE_1 = \frac{285,458}{2'133,343.53} = 0,13$$

$$CE_1 = 0,13$$

Nuevos soles de inversión por Ha para valorar el potencial climático



$$b) \quad CE_2 = \frac{285,458}{1'480,883.63} = 0,19$$

$$CE_2 = 0,19$$

Nuevos soles para evaluar el potencial climático de las superficies de pastos naturales.

## 4.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS SOCIALES

### 4.2.1 LOS FACTORES DE CORRECCIÓN

Los factores de corrección se establecen para:

- Bienes de origen nacional (Supuesto – no transables)
- Bienes de origen importado (Transables).
- Mano de obra.

#### a) Factor de Corrección de Bienes de Origen Nacional:

Se asume que no existen diferencias en los efectos en la recaudación de impuestos y las diferencias en las valoraciones sociales y de mercado (sin impuestos) el factor de corrección sería:

$$CSBN = \frac{CMBN}{(1+Imp. Indirectos)} = FCBN = \frac{1}{(1+Imp.indirectos)}$$

CSBN = Costo Social de Bienes Nacionales.

CMBN = Costo de Mercado de Bienes Nacionales.

FCBN = Factor de Corrección de Bienes Nacionales.

Para el Proyecto : FCBN = 0,8475

#### b) Factor de Corrección de Bienes de Origen Importado:

Considerando que el factor de corrección debería eliminar los efectos de los aranceles y otros impuestos indirectos aplicables, así como la valoración de mercado de la divisa, de acuerdo a la siguiente relación:

$$CSBI = CMBI \times \frac{1}{(1+Aranceles) \times (1+Imp.indirectos)} \times FCD$$

CSBI = Costo Social de Bienes Importados.

CMBI = Costo de Mercado de Bienes Importados.

FCD = Factor de Corrección de Divisa.

FCBI = Factor de Corrección de Bienes Importados

$$FCBI \times \frac{1}{(1+Aranceles) \times (1+Imp.indirectos)} \times FCD$$

Para el Proyecto : FCBI = 0.73

**c) Factor de Corrección de la Mano de Obra:**

Para el Proyecto se considera que el personal a contratarse no se encuentra empleada, que no existen distorsiones adicionales a los generados por los impuestos:

$$FCMO = FCT \times \frac{1}{(1 + \text{Imp. Directos})}$$

FCMO = Factor de Corrección de Mano de Obra.

FCT = Factor de Corrección del Trabajo.

Para el Proyecto : FCMO = 0.89

**4.2.2 FLUJO DE COSTOS SOCIALES TOTALES**

El Cuadro N° 2 flujo de costos sociales se ha construido tomando como referencia el cuadro de costos a precios de mercado y modificado de acuerdo a los factores de corrección.

**CUADRO N° 2**
**FLUJO DE COSTOS A PRECIOS SOCIALES DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
FINANCIADO POR EL GOBIERNO REGIONAL - CUSCO**

ESTRUCTURA		2003	2004	2005	TOTAL	
INVERSIONES	INTANGIBLES	Licencias, Permisos	-----	1,488	2,975	
	S/. 4,463			1,488	2,975	<b>4,463</b>
	ACTIVOS FIJOS	<b>INSUMOS IMPORTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06 Estaciones Meteorológicas Automáticas</li> <li>▪ 01 PC Portátil (LAPTOP)</li> <li>▪ 01 PC Escritorio Pentium IV</li> <li>▪ 02 Software</li> </ul>	22,995 5,110 ----- -----	91,980 ----- 3,833 3,833	22,995 ----- ----- 6,388	
S/. 161,597	S/. 157,134	PARCIAL	<b>28,105</b>	<b>99,646</b>	<b>29,383</b>	<b>157,134</b>
GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Especialista Meteorólogo coordinador.</li> <li>▪ 01 Técnico Meteorólogo.</li> <li>▪ 01 Especialista en Informática.</li> </ul>	3,115 1,869 -----	37,380 18,690 29,904	37,380 18,690 29,904	
		<b>INSUMOS NACIONALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bienes.</li> <li>▪ Servicios.</li> </ul>	298 4,611	2,423 20,230	2,708 38,297	
		PARCIAL S/.	<b>9,893</b>	<b>108,627</b>	<b>126,979</b>	<b>245,499</b>
	TOTAL S/.	<b>37,998</b>	<b>209,761</b>	<b>159,337</b>	<b>407,096</b>	

#### 4.3 EVALUACIÓN SOCIAL-METODOLOGIA COSTO EFECTIVIDAD

##### a) Cálculo del valor actual de recuperación (VR)

Referencia: Cuadro Flujo de costos a Precios Sociales de Inversión Operación y Mantenimiento.

- Total de Inversión Activos Fijos	S/.157,134
- Porcentaje de depreciación	10 %
- Tiempo de vida útil del equipo	5 años
- Horizonte del Proyecto	3 años
- Costo de oportunidad	14 %

$$VR = (157,134) (1-(0.10)(3))$$

$$VR = S/. 109,994$$

##### b). Valor actual de costos sociales totales (VACST):

$$\begin{aligned} VACST &= s/.37,998/(1+0.14)+209.761/(1+0.14)^2 \\ &= + 159,337/(1+0.14)^3 - 109,994/(1+0.14)^3 \\ &= S/.228,041 \end{aligned}$$

##### c). Determinación Costo – Efectividad del Proyecto:

###### 1.- Indicadores:

###### Indicador N° 1:

Superficie total de la región 2'133, 343.53 Ha con diversas aptitudes y potencial de recursos naturales para la producción, industria y turismo.

###### Indicador N° 2:

Superficie dedicada a pastos naturales 1'480,883.63 Ha con alto potencial ganadero.

###### 2.- Ratios costo efectividad:

$$a) CE_1 = \frac{228,041}{2'133,343.53} = 0,11$$

$$CE_1 = 0,11$$

Nuevos soles de inversión por Ha para valorar el potencial climático.

$$b) CE_2 = \frac{228,041}{1'480,883.63} = 0,15$$

$$CE_2 = 0,15$$

Nuevos soles para evaluar el potencial climático de superficies de pastos naturales.



d). **Determinación Costo- Efectividad del Proyecto considerando costos incrementales:**

Referencia Formato 5-A.

1.-**Indicadores:**

Los indicadores N° 1 y 2 son los mismos.

2.-**Valor actual de costos sociales totales considerando los costos incrementales (VACST\*)**

$$\begin{aligned} \text{VACST}^* &= 24,165/(1,14) + 123,440/(1,14)^2 + 69560/(1,14)^3 \\ &\quad - 109994/(1,14)^3 \\ &= \text{S/. } 88,888.64 \end{aligned}$$

3.-**Ratios costo efectividad:**

$$\text{a) } CE_1 = \frac{88888.64}{2133343.53}$$

$$= 0,042$$

Nuevos soles de inversión por Ha para  
Valorar el potencial climático.

$$\text{b) } CE_2 = \frac{88888.64}{1480883.63}$$

$$= 0,060$$

Nuevos soles para evaluar el potencial  
Climático de superficies de pastos  
Naturales.

#### 4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

Por el tipo de proyecto es dificultoso la cuantificación monetaria de los beneficios, siendo complicada y poco exacta, razón por la cual se ha trabajado con el ratio costo – efectividad.

Para el análisis de sensibilidad se ha considerado los impuestos indirectos para estimar los cambios que se producirán en el valor actual neto y en el ratio costo – efectividad.

Consideramos los impuestos indirectos como una variable incierta por estar pendiente la reforma tributaria y sabemos que el grueso de la tributación es indirecta y sólo una minoría previene de impuestos directos.

Los demás variables como aranceles, divisas, impuestos a los bienes transables así como la mano de obra, consideramos para el análisis como constante.

De acuerdo al cuadro de análisis de sensibilidad podemos decir, si el impuesto indirecto se incrementa en 5,3 % ocasionará que el ratio costo – efectividad tenga un impacto en 1,6 % negativo, y si los impuestos indirectos disminuyen en 5,3 % tendrá el mismo efecto pero positivo. En un escenario en que los impuestos indirectos bajan a 15,8 % motivara que el ratio costo – efectividad mejore en 4,9 %.

**CUADRO DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

IMPUESTOS INDIRECTOS	CAMBIO % (1)	RATIO INDICADOR 1	INCREMENTO RADIO C – E %
20		0,1222	
	(+5.3)		(-1.6)
19		0,1224	
	(-5.3)		(+1.6)
18		0,1226	
	(-10.5)		(+3.2)
17		0,1228	
	(-15.8)		(+4.9)
16		0,1230	

- (1) EN RELACION AL 19% ACTUAL.  
 (2) EN RELACION AL RATIO DE 19%.



#### **4.5 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO:**

El proyecto es desarrollado en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), que utilizará recursos públicos con el objetivo de responder a una necesidad del Gobierno Regional del Cusco para planificar el manejo de sus Recursos Naturales. Siendo determinante que los fondos sean proveídos por el Gobierno Regional por un periodo de tres años que requiere el Proyecto.

Los Beneficiarios del proyecto comprenden a toda la población de la Región y las instituciones Públicas y Privadas que desarrollan actividades de explotación, protección y conservación de los Recursos Naturales.

La contribución del SENAMHI a la sostenibilidad del Proyecto se presenta como información adicional en los cuadros A y B (ver anexo). En el cuadro A se tiene los costos de operación y mantenimiento de la red de estaciones meteorológicas consideradas anualmente en el presupuesto y en el cuadro B el aporte del SENAMHI para el proyecto (costos hundidos).

Los valores calculados del ratio costo – efectividad demuestra el alto beneficio que se obtiene con la ejecución del Proyecto.

#### **4.6 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL:**

Para evaluar si existe impacto ambiental en la fase de inversión y post inversión, desarrollaremos la matriz de impactos, apreciamos que afectaría negativamente 5 variables con temporalidad corta, de acción local y de una magnitud leve que no amerita ningún costo por la inversión.



### MATRIZ DE IMPACTOS

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	PERMANENTES	TRANSITORIOS			LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	LEVES	MODERADO	FUERTES
					CORTA	MEDIA	LARGA						
<b>MEDIO FÍSICO NATURAL</b>													
1. SUELO		X			X			X			X		
2. AGUA													
3. AIRE													
4. PAISAJE		X			X			X			X		
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>													
1. FLORA		X			X			X			X		
2. FAUNA													
3. BIODIVERSIDAD		X			X						X		
4. BIOENERGIA													
<b>MEDIO SOCIAL</b>													
1. POBLACIÓN													
2. COMUNIDADES NATIVAS													
3. PATRIMONIO HISTORICO													
4. PATRIMONIO CULTURAL		X			X			X			X		

#### 4.7 MARCO LÓGICO:

El marco lógico elaborado para el proyecto (ver anexo Formato 8), ha identificado causas y efectos a partir del árbol de problemas y objetivos. Contiene la estructura básica del proyecto que nos ha permitido desarrollar como una alternativa de inversión pública.

#### V. CONCLUSIONES:

Las Instituciones vinculadas al manejo de los Recursos Naturales cuentan con limitado conocimiento de las condiciones climáticas ambientales, lo cual no les permite una adecuada planificación de sus actividades en el sector público y de apoyo al sector privado para sus inversiones.

El análisis de este problema ha determinado que es necesario elaborar un Atlas Climático - Ambiental para la Región, con la finalidad de aprovechar el potencial del recurso clima, mejorar la producción a través de un conjunto de indicadores climáticos, generar mayor número de inversión en el sector privado, utilización de energías limpias, conservación, protección de espacios culturales - históricos y la biodiversidad.

La evaluación económica realizada a precios de mercado y a precios sociales ha determinado los valores actuales de costos totales y los ratios costo - efectividad, como altamente significativos por los bajos costos y altos beneficios en la ejecución del proyecto.

Es necesario mencionar que se ha tenido en cuenta la incertidumbre actual con referencia a la reforma tributaria, para realizar el análisis de sensibilidad, si los valores actuales de impuestos indirectos disminuye tendrá un efecto positivo en los ratios de costo - afectividad.

La ejecución del proyecto comprende una serie de actividades como: El diseño complementario de la red meteorológica, la adquisición e instalación de equipos, el monitoreo, procesamiento y análisis de la información, así como los trabajos de gabinete.

La sostenibilidad del proyecto está basada en la asignación del presupuesto y desembolso efectivo valorado en (S/.499,966) por el Gobierno Regional y el SENAMHI aporta los Recursos Humanos y bienes valorado en (S/.339,500), costos que no reportan desembolso adicional.

Se han evaluado los posibles impactos que causarían la ejecución del Proyecto, los cuales nos indican que no existen impactos negativos a los medios físicos, biológicos y sociales.

Una vez aprobado el perfil del Proyecto, el Gobierno Regional - Cusco y el SENAMHI elaboraran la documentación correspondiente para la ejecución del proyecto.

## **ANEXOS**

- 1.- FORMATOS DEL 1 AL 8 EMPLEADOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO
- 2.- INFORMACION ADICIONAL, APORTE DEL SENAMHI CUADROS A Y B
- 3.- MAPA DEL PROYECTO CLIMÁTICO – AMBIENTAL, RED DE ESTACIONES REGIÓN CUSCO

**FORMATO 1**
**ALTERNATIVA PARA ALCANZAR  
EL OBJETIVO CONTROL**

Nº	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	
COMPONENTES		ALTERNATIVA ELEGIDA
1	<b>RED DE ESTACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25 Estaciones convencionales operativas.</li> <li>▪ 04 Estaciones automáticas operativas.</li> <li>▪ 06 Estaciones automáticas (Proyecto).</li> </ul>	<b>Proyecto:</b>  <b>Atlas Climático - Ambiental Región Cusco</b>
2	<b>TERMOMETRÍA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 40 Estaciones con información.</li> <li>▪ 25 Estaciones convencionales operativas.</li> <li>▪ 04 Estaciones automáticas.</li> <li>▪ 06 Estaciones automáticas (Proyecto).</li> </ul>	
3	<b>PLUVIOMETRÍA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 54 Estaciones con información.</li> <li>▪ 30 Estaciones operativas.</li> <li>▪ 04 Estaciones automáticas.</li> <li>▪ 06 Estaciones automáticas (Proyecto).</li> </ul>	
4	<b>INSOLACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 08 estaciones operativas</li> </ul>	
5	<b>VIENTOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 40 Estaciones con información.</li> <li>▪ 25 Estaciones operativas.</li> <li>▪ 04 Estaciones automáticas.</li> <li>▪ 06 Estaciones automáticas (Proyecto).</li> </ul>	
6	<b>RADIACIÓN AMBIENTAL – UV:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01 equipo disponible</li> <li>• 06 estaciones proyectadas</li> </ul>	

**FORMATO 2**
**ANÁLISIS GENERAL DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO O SERVICIO**
**a) Estimación de la demanda – supuestos:**

Las principales variables que van influir en la demanda de información y el Atlas.

**a.1 El número estimado de instituciones del sector publico:**

- Gobierno locales Provinciales (13)
- Gobierno locales Distritales (105)
- Instituciones del Sector Forestal (08)
- Instituciones de Turismo (10)
- Instituciones Agropecuarias (15)
- Instituciones de Industria (20)
- Centros de Educación superior (20)
- Centros de Educación secundaria (170)

**a.2 El Número estimado de Instituciones privados:**

- Turismo Local (30)
- Turismo Internacional (200)
- Cámara de Comercio (100)
- Asociación de Agricultores (20)
- Asociación de Ganaderos (30)
- Asociación de Industriales (50)

**b) Proyección:**

Unidad de medida: N° de Solicitudes de Información / N° de Atlas.

	AÑOS		
	2003	2004	2005
<b>INFORMACIÓN:</b>			
▪ Demanda Social.	150	180	230
▪ Demanda de Mercado.	100	150	200
<b>ATLAS:</b>			
▪ Demanda Social.	(30)	(60)	361
▪ Demanda de Mercado.	(40)	(80)	430
<b>DEMANDA TOTAL</b>	<b>320</b>	<b>470</b>	<b>1221</b>



**FORMATO 3**
**ANÁLISIS GENERAL DE LA OFERTA DEL PRODUCTO O SERVICIO**
**a) Estimación de la oferta – variables y supuestos:**

Sin considerar el proyecto la oferta estaría basada exclusivamente en la información meteorológica solicitada por el usuario correspondiente a la red de estaciones meteorológicas, esta información comprende las estaciones convencionales, estaciones automáticas y estaciones que actualmente están paralizadas y/o clausuradas.

**b) Oferta actual (Sin Proyecto):**

AÑOS			
UNIDADES	2003	2004	2005
<b>INFORMACION:</b>			
▪ Oferta Social.	140	150	200
▪ Oferta de Mercado.	80	130	180
<b>ATLAS:</b>			
▪ Oferta Social.	---	---	---
▪ Oferta de Mercado.	---	---	---
<b>DEMANDA TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>280</b>	<b>380</b>

UNIDAD DE MEDIDA: Número de solicitudes para adquisición de información.

**FORMATO 4**
**BALANCE OFERTA – DEMANDA EN EL MERCADO DEL PRODUCTO O SERVICIO**

AÑO	CANTIDAD DEMANDADA (A)	CANTIDAD (*) OFRECIDA (B)	SUPER ÁVIT O (DÉFICIT) (A-B)
2003	320	220	100
2004	470	280	190
2005	1221	380	841

\* Sin Proyecto

<b>FORMATO 5</b>			
<b>COSTOS INCREMENTALES PARA CADA ALTERNATIVA A PRECIOS PRIVADOS</b>			
RUBRO	AÑOS		
	2003	2004	2005
<b>A) COSTOS DE INVERSIÓN</b>		-----	-----
1. Intangibles	-----	1,750	3,500
2. Inversión en activos fijos.	38,500	136,500	40,250
<b>B) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	11,375	123,250	144,841
<b>C) TOTAL COSTO CON PROYECTO (A + B)</b>	49,875	261,500	188,591
<b>D) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>	13,833	86,321	89,777
<b>E) TOTAL DE COSTOS INCREMENTALES (C - D)</b>	36,042	175,179	98,814

<b>FORMATO 5 - A</b>			
<b>COSTOS INCREMENTALES PARA CADA ALTERNATIVA A PRECIOS SOCIALES (A PRECIO SIN IMPUESTO)</b>			
RUBRO	AÑOS		
	2003	2004	2005
<b>A) COSTOS DE INVERSIÓN</b>			
1. Intangibles	-----	1,488	2,975
2. Inversión en activos fijos.	28,105	99,646	29,383
<b>B) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	9,893	108,627	126,979
<b>C) TOTAL COSTOS CON PROYECTO (A + B)</b>	37,998	209,761	159,337
<b>D) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>	13,833	86,321	89,777
<b>E) TOTAL DE COSTOS INCREMENTALES (C - D)</b>	24,165	123,440	69,560

<b>FORMATO 6</b> <b>COEFICIENTE COSTO / EFECTIVIDAD</b>	
RUBROS	ATLAS CLIMATICO – AMBIENTAL REGION CUZCO
1. VALOR ACTUAL DE COSTOS	S/. 88888
2. INDICADORES DE RESULTADO	
2.1 Superficie total de la región 2'133,343.53 Ha con diversas aptitudes y potencial de recursos naturales para la producción, industria y turismo.	<b>POBLACION BENEFICIADA DE LA                      REGION 1'177,265                      HABITANTES</b>
2.2 Superficie de pastos naturales 1'480,883.63 Ha con alto potencial ganadero.	
3a. COEFICIENTE COSTO/EFECTIVIDAD A	<b>S/0,042 NUEVOS SOLES DE                      INVERSION POR HECTAREA PARA                      EVALUAR EL POTENCIAL CLIMATICO                      DE LA REGION</b>
3b. COEFICIENTE COSTO/EFECTIVIDAD B	<b>S/0,060 NUEVOS SOLES POR Ha                      PARA EVALUAR LAS CONDICIONES                      CLIMATICAS DE LA SUPERFICIE DE                      PASTOS</b>

**FORMATO 7**
**ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO**
**1. INSTITUCIÓN ENCARGADA DE LA EJECUCION DEL PROYECTO:**

EL Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI a través de la Dirección Regional – Cusco y la Dirección de Investigación y Asuntos Ambientales, es la encargada de ejecutar el Proyecto.

**2. CAPACIDAD TÉCNICA Y LOGÍSTICA DE LA EJECUCIÓN:**

- La Dirección Regional Cuzco – SENAMHI, es la encargada de la operación y mantenimiento de las estaciones Meteorológicas e Hidrológicas del SENAMHI en la Región cuenta aproximadamente con 34 estaciones operativas y personal de experiencia.
- La Dirección de Investigación y Asuntos Ambientales, es una Dirección de Línea del SENAMHI, en los años 2001 – 2002 ha desarrollado el Atlas de Energía Solar, cuenta con profesionales capacitados y experiencia en este tipo de proyectos.

**3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y FLUJO DE COSTOS:**

El financiamiento del Proyecto esta a cargo del Gobierno Regional del Cusco, a través de la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente. El periodo de ejecución comprende los últimos dos meses del 2003 y los años 2004 y 2005.

COSTOS/FUENTES	AÑOS		
	2003	2004	2005
Aporte del Gobierno Regional	49,875	261,500	188,591

## FORMATO 8

### MARCO LOGICO

OBJETIVOS	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p><b>FIN</b></p> <p>CONTRIBUIR AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN.</p>	<p>INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE 3% EN EL PERIODO DE TRES AÑOS EN LA REGIÓN..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ADECUADO MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES.</li> <li>▪ ZONIFICACION DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, DE SERVICIOS (TURISMO).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PERMANENCIA DE LAS POLITICAS DEL ESTADO.</li> <li>▪ EXISTEN FONDOS Y SE GARANTIZA LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.</li> </ul>
<p><b>PROPOSITO</b></p> <p>ADECUADO CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS AMBIENTALES EN LA REGION, PERMITIRA MEJORAR LA PLANIFICACION Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES.</p>	<p>ATLAS CLIMÁTICO-AMBIENTAL CONCLUIDO EN UN PERIODO DE TRES AÑOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ INFORMES TÉCNICOS DE LOS RESPONSABLES DR-CUSCO Y DGIA.</li> </ul>	<p>ASIGNACIÓN OPORTUNA DE LOS RECURSOS.</p>
<p><b>RESULTADOS / COMPONENTES</b></p> <p>1. RED DE ESTACIONES.</p> <p>2. TERMOMETRIA.</p> <p>3. PLUVIOMETRIA</p>	<p><b>MAPA DE ESTACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CONVENCIONALES.</li> <li>▪ AUTOMÁTICAS ACTUALES.</li> <li>▪ AUTOMÁTICAS - PROYECTO</li> </ul> <p><b>MAPAS DE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TEMP. MAX. ABS ANUAL</li> <li>▪ TEMP. MÁXIMA</li> <li>▪ TEMP MÍNIMA</li> <li>▪ TEMP. MÍNIMA ABS. ANUAL</li> <li>▪ DIAS DE HELADA AL AÑO</li> </ul> <p><b>MAPAS DE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PRECIPITACIÓN MEDIA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 MAPA.</li> <li>▪ 29 MAPAS.</li> <li>* 17 MAPAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PERMANECE LA POLITICA FAVORABLE DEL GOBIERNO REGIONAL.</li> </ul>

<p>4. INSOLACIÓN</p> <p>5. VIENTOS</p> <p>6. AMBIENTAL – UV</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DÍAS DE LLUVIA AL AÑO.</li> </ul> <p><b>MAPAS DE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ INDICES DE EXPOSICIÓN A LA INSOLACIÓN – SOLISTICIOS.</li> <li>▪ INDICES DE EXPOSICIÓN A LA INSOLACION – EQUINOCCIOS</li> <li>▪ HELIOFANÍA.</li> </ul> <p><b>MAPAS DE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VIENTOS ANUALES.</li> <li>▪ VIENTOS MÁXIMOS</li> </ul> <p><b>MAPAS DE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UV PROMEDIO.</li> <li>▪ UV MÁXIMO.</li> </ul>	<p>* 08 MAPAS</p> <p>* 08 MAPAS</p> <p>▪ 02 MAPAS</p>	
<p style="text-align: center;"><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>1. DISEÑO COMPLEMENTARIO DE LA RED METEOROLÓGICA AMBIENTAL Y ADQUISICIÓN DE EQUIPOS, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN.</p> <p>2. MONITOREO, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.</p> <p>3. MAPEO Y GRAFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</p> <p>4. ELABORACIÓN E IMPRESIÓN DEL ATLAS.</p>	<p style="text-align: center;"><b>COSTOS POR ACTIVIDAD</b></p> <p>1. S/.233,625</p> <p>2. S/.159,551</p> <p>3. S/. 88,837</p> <p>4. S/. 7,953</p>	<p>1. ESTACIONES AUTOMÁTICAS INSTALADOS.</p> <p>2. INFORMACIÓN OBTENIDA Y PROCESADA.</p> <p>3. MAPAS</p> <p>4. ATLAS CLIMÁTICO AMBIENTAL</p>	<p>ADECUADO NIVEL DE COORDINACIÓN CON EL GOBIERNO REGIONAL</p>

**INFORMACIÓN ADICIONAL**
**CUADRO A: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA  
RED ACTUAL DE ESTACIONES DRE - CUSCO**

	2003	2004 *	2005 *
▪ Operación de estaciones.	67,230	69,920	72,717
▪ Mantenimiento.	4,565	4,748	4,938
▪ Inspección y capacitación.	2,075	2,158	2,245
▪ Centralización y remisión de información básica.	830	863	898
▪ Instalación y rehabilitación de estaciones.	3,320	3,453	3,591
▪ Elaboración y distribución de boletines.	830	863	898
▪ Procesamiento preliminar.	2,075	2,158	2,245
▪ Administración.	2,075	2,158	2,245
<b>Sl.</b>	<b>83,000</b>	<b>86,321</b>	<b>89,777</b>

\* PROYECTADO

**CUADRO B: APOORTE DEL SENAMHI EN EL PROYECTO (COSTOS HUNDIDOS)**

ESTRUCTURA		2003	2004	2005	TOTAL	
INVERSIONES	INTANGIBLES	Capacitación	1,750	1,750	1,750	
			1,750	1,750	1,750	<b>5,250</b>
	ACTIVOS FIJOS	▪ 01 Radiometro Uv – Biometer Modelo 501 marca Solar Light.	-----	38,500	-----	
		-----	<b>38,500</b>	-----	<b>38,500</b>	
GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		▪ 03 Meteorólogos (Tiempo parcial)	7,350	88,200	88,200	
		▪ 01 Ambientalista (Tiempo parcial).	4,900	29,400	29,400	
		▪ Materiales.	700	1,750	1,750	
		▪ Servicios	1,050	6,300	6,300	
		▪ Información Meteorológica de la serie histórica de las estaciones de DRE-Cusco.	700	8,750	21,000	
		<b>PARCIAL SI.</b>	<b>14,700</b>	<b>34,400</b>	<b>146,650</b>	<b>295,750</b>
		<b>TOTAL SI.</b>	<b>16,450</b>	<b>174,600</b>	<b>148,400</b>	<b>339,500</b>

