**CASO: CONTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MENOR:** “Construcción Irrigación Yanacocha - Huamanguilla”.

**Ing. Manuel Alejandro Heredia Arroyo**

**Asesor: Dr. Luis Benites Gutiérrez**

* 1. **NOMBRE DEL PROYECTO**

“Construcción Irrigación Yanacocha - Huamanguilla”.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ubicación | |  |
| Departamento /Región: | Ayacucho | |
| Provincia: | Huanta | |
| Distrito: | Huamanguilla | |
| Localidad: | Yanacocha | |
| Región Geográfica: | Costa () Sierra (x) Selva () | |
| Altitud: | 3,500 a 4,500 m.s.n.m. | |

* 1. **UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA**

|  |  |
| --- | --- |
| Unidad Formuladora: | Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS) |
| Sector | Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento |
| Pliego | Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) |
| Teléfono | 066-812981 anexo 121 |
| Dirección | Urb. Mariscal Cáceres Mz R Lote 18 Ayacucho. |
| Persona Responsable | lng. Justo Alanya Quispe |
| Cargo | Director Ejecutivo de proyectos |
| Correo electrónico: | pescsopp@inade.gob.pe |
|  |  |
| Unidad Ejecutora: | Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS) |
| Sector | Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento |
| Pliego | Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) |
| Teléfono | 066-812981 anexo 121 |
| Dirección | Urb. Mariscal Cáceres Mz R Lote 18 Ayacucho. |

**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En la actualidad los cultivos sólo producen en una sola campaña, con bajos rendimientos debido a la falta de agua y la baja aplicación de los fertilizantes; de la misma forma existen terrenos con disponibilidad agrícolas que no se explotan debido a la inseguridad de contar con agua de riego para culminar la campaña agrícola.

El riego actualmente es por secano (agua de precipitación) por lo cual se produce una sola campaña al año y con rendimientos de los cultivos deficientes.

* **Ubicación del Proyecto**

Coordenadas UTM: - 8566.75 Km N

-592.83 Km E

Altitud de la Bocatoma : -3825 m.s.n.m.

Se adjunta como anexo ubicación en Carta Nacional.

* **Vías de Comunicación**

El área en estudio es accesible desde el distrito de Ayacucho vía la carretera principal Ayacucho-Huanta. Partiendo desde Ayacucho y utilizando el tramo de carretera asfaltada antes citada en el Km. 28 se desvía hacía una carretera afirmada, mediante la cual y luego de 10.4 Km. de recorrido, se llega hasta el distrito de Huamanguilla. Desde este último punto y utilizando una trocha carrozable de aproximadamente 18.6 Km. se llega finalmente hasta la laguna Yanacocha. En total, partiendo desde Ayacucho se efectúa un recorrido de aproximadamente 57 Km. con un tiempo estimado de viaje en camioneta de 1.5 horas.

* **Área de influencia**

En el área de influencia del PIP se ha considerado las comunidades, las obras de infraestructura, la fuente de agua, las tierras en producción actual y las tierras con posibilidades de incorporar al riego, las cuales se han demarcado en la carta nacional.

Los suelos agrícolas del Proyecto Irrigación Huamanguilla se encuentran ubicados en los alrededores del distrito del mismo nombre, hacia la margen izquierda de la quebrada de Ayahuarcuna y sobre la margen derecha de la quebrada Lluncuna entre las cotas de 3,000 a 3,500 m.s.n.m.

* **Área Afectada**

El área afectada corresponde al distrito de Huamanguilla, el cual se divide en dos sectores que son: el Sector Chinchaysuyo y el Sector Anta, los mismos que a su vez se subdividen en 12 y 7 subsectores, respectivamente.

Según el III Censo Nacional Agropecuario (III CNA) de 1993 realizado por el INEI, el distrito de Huamanguilla posee una superficie total de 7,031.67 ha, distribuidas en 2,174.62 ha de superficie agrícola y 4,857.05 ha de superficie no agrícola. El Cuadro Nº 02 presenta un resumen de esta información.

**HORIZONTE DEL PROYECTO**

En la determinación del horizonte del proyecto, se ha tornado en consideración la evaluación establecida por el SNIP, que no debe ser mayor a 10 años.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Alternativa I** | **Alternativa II** |
| -Horizonte del proyecto  - Ejecución de Obra  - Acciones de Capacitación  - Desarrollo del Proyecto | 10 años  9 meses  4 meses  5 años | 10 años  9 meses  4 meses  5 años |

**Cuadro Nº 1**

A continuación se detalla el cronograma de acciones de cada proyecto alternativo, donde se puede observar que el desarrollo del proyecto, de acuerdo al cronograma, es de dos años:

**Cuadro Nº 2**

**Cronograma de acciones (Alternativa 1)**

**Cuadro Nº 3**

**Cronograma de acciones (Alternativa 2)**

**Cuadro Nº 4**

**ANÁLISIS DE DEMANDA**

**DEMANDA POR CULTIVO**





**Cuadro Nº 5**

**DEMANDA TOTAL**



**Cuadro Nº 6**



1. **BALANCE OFERTA-DEMANDA**

La comparación de **la oferta actual y la demanda proyectada**, considerando que no existe oferta del servicio de riego en la situación sin proyecto, se obtiene que la Demanda Insatisfecha es igual a la Demanda determinada en la sección de Análisis de Demanda.

1. **COSTOS A PRECIOS DE MERCADO**

**Costos en la situación “sin proyecto”**

La oferta del servicio en el área de influencia no está dada por ningún servicio de riego; no existe otra alternativa de solución que la “CON PROYECTO”, los costos de la situación “sin proyecto” coinciden con la situación “actual”.

**Costos en la situación “con proyecto”**

**ETAPA DE INVERSION**

En esta etapa se están considerando los siguientes costos: elaboración del expediente técnico, infraestructura de riego, capacitación, habilitación de tierras y manejo de impacto ambiental.

La entidad que asumirá el financiamiento de los estudios, la infraestructura y los costos por impacto ambiental será el Proyecto Especial Sierra. Mientras que los otros costos, como capacitación y habilitación de tierras, serán pagados por los beneficiarios. A continuación se detallan los costos de inversión:

**Costos del Estudio:**

Los costos del estudio se resumen en el siguiente cuadro a precios privados:

**Cuadro Nº 7**



Los trabajos por ejecutarse durante la elaboración del Expediente Técnico:

1.0 Trabajos de Topografía

2.0 Trabajos de Geología

3.0 Trabajos de Geotecnia y canteras

4.0 Trabajos de Agrología

5.0 Trabajos de Hidrología

6.0 Trabajos de Impacto Ambiental

7.0 Planeamiento y Evaluación Económica

8.0 Expediente Técnico de Construcción

**Costos de Infraestructura** Los costos de obra de riego a precios privados para las dos alternativas se resumen en los siguientes cuadros:

**Cuadro Nº 8**

**Alternativa 1**

****

**Alternativa 2**

**Cuadro Nº 9**

**Alternativa 2**

**Costos de Manejo Ambiental:** Los costos de mitigación ambiental se resumen en el siguiente cuadro a precios privados:

**Cuadro Nº 9**



Elaboración Propia

**Costos Habilitación de Tierras Eriazas:** Los costos serán asumidos por los beneficiarios y se resumen en el siguiente cuadro a precios privados:

**Cuadro Nº 10**



Elaboración Propia

**Costos de Implementación de una Junta de Usuarios:** Los costos serán asumidos por los beneficiarios y se resumen en el siguiente cuadro a precios privados:

**Cuadro Nº 11**



Elaboración Propia

**Costos de Capacitación y Asistencia Técnica en Gestión de Aguas de Riego**

En esta etapa los beneficiarios serán adiestrados según el “Plan de Desarrollo Agrícola” en las siguientes acciones:

* Capacitación de los agricultores en las prácticas culturales y manejo de sus cultivos fomentado su organización en unidades asociativas y/o servicio.
* Capacitación en técnicas de riego y prácticas de conservación de suelos.
* Organización de los agricultores para administrar y mantener el sistema de riego.
* Divulgación de los procedimientos para obtener créditos de las entidades financieras y capacitación en la adecuada utilización de los mismos.
* Demostración de las prácticas Agronómicas y de riego de las parcelas experimentales.
* Divulgación de las técnicas para un mejoramiento de balance de las raciones alimenticias familiares.
* -Supervisión y asesoramiento de los trabajos de habilitación de tierras que ejecuten los beneficiarios en sus parcelas

Estos costos serán asumidos por los beneficiarios, los cuales se detallan en los siguientes cuadros a precios privados:

**Cuadro Nº 12**



Elaboración Propia

Los costos de inversión se resumen a continuación:

**Cuadro Nº 13**

**Costos de Inversión Totales**

**Alternativa 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **DESCRIPCION** | **COSTO** |  |
| **TOTAL** |  |
|  |  |  |  |
| **1** | **ETAPA DE INVERSION** |  |  |
|  |  |  |  |
| 1.1 | ESTUDIOS | 112,000 |  |
| 1.2 | INFRAESTRUCTURA DE OBRA | 2,144,759 |  |
| 1.3 | IMPACTO AMBIENTAL | 25,000 |  |
| 1.4 | HABILITACION DE TIERRAS | 35,000 |  |
| 1.5 | IMPLEMENTACION DE JUNTA DE USUARIOS | 5,000 |  |
| 1.6 | CAPACITACION EN GESTION DE AGUAS DE RIEGO | 7,500 |  |
|  |  |  |  |
|  | **COSTO TOTAL S/.** | **2,329,259** |  |

**Cuadro Nº 14**

**Costos de Inversión Totales**

**Alternativa 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **DESCRIPCION** | **COSTO** |
| **TOTAL** |
|  |  |  |
| **1** | **ETAPA DE INVERSION** |  |
|  |  |  |
| 1.1 | ESTUDIOS | 162,000 |
| 1.2 | INFRAESTRUCTURA DE OBRA | 3,581,726 |
| 1.3 | IMPACTO AMBIENTAL | 25,000 |
| 1.4 | HABILITACION DE TIERRAS | 45,000 |
| 1.5 | IMPLEMENTACION DE JUNTA DE USUARIOS | 5,000 |
| 1.6 | CAPACITACION EN GESTION DE AGUAS DE RIEGO | 7,500 |
|  |  |  |
|  | **COSTO TOTAL S/.** | **3,826,226** |

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El funcionamiento constante del sistema de riego unido a los efectos climáticos de la zona (lluvias, vientos, etc), producirá desgastes y deterioros en la presa así como en el canal de riego. Del mismo será necesarios trabajos de reparación y restauración eventualmente y permanentemente. La conservación por realizar tendrá como objetivo mantener en buenas condiciones el sistema integral de riego.

El seguimiento permanente y continuo por parte de los beneficiarios será esencial para la conservación del sistema y muy especialmente en épocas de lluvia.

La operación del sistema de riego debe programarse adecuadamente para garantizar el buen funcionamiento de éste durante su vida útil.

Los costos de operación y mantenimiento del proyecto estarán a cargo, en el futuro, de la Junta Usuarios.

**Cuadro Nº 15**

**Cuadro Nº 16**

Organización y Gestión del Proyecto

Los pobladores y autoridades de la localidad de Huamanguilla, son los gestores para que el PIP se cristalice, como respuesta a las gestiones efectuadas en forma permanente a través de diversas solicitudes a diferentes organismos en el intento de contar con una infraestructura riego. No se debe olvidar que el Departamento de Ayacucho es uno de los departamentos más pobres del país, la ejecución del proyecto permitiría, en gran parte, allanar este trecho y aliviar la carencia de este servicio.

Por su concepción como Proyecto Mediano, las obras se efectuarán por la modalidad de Administración Directa; contando para dichos fines con el equipamiento de maquinaria adecuada para este tipo de obra.

Para la etapa de operación del PIP, la administración del servicio estará a cargo de la Junta de Usuarios creada en la etapa de consolidación.

**Costos Incrementales**

Es la diferencia entre la situación “con proyecto” menos la situación “sin proyecto” para cada alternativa, como se muestra en los siguientes cuadros:

**Cuadro Nº 17**

**COSTOS INCREMENTALES ALTERNATIVA 1**



**Cuadro Nº 18**

**COSTOS INCREMENTALES ALTERNATIVA 2**

**BENEFICIOS A PRECIOS DE MERCADO**

Se utiliza el método de los ingresos netos por la venta de productos.

**Beneficios en Situación Optimizada “Sin Proyecto’**

Los beneficios optimizados “Sin Proyecto”, son calculados sobre la base del valor bruto de producción agrícola de los principales productos. Se ha aplicado a los costos de producción y el rendimiento de los cultivos actuales un crecimiento optimista, con el fin de obtener un beneficio neto optimizado, como se muestra los siguientes cuadros, el cálculo del VBP, se ha efectuado teniendo en cuenta los precios en chacra.

**VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN “SIN PROYECTO”**



**3.6.2 Beneficios en Situación “Con Proyecto”**

Los Beneficios Con Proyecto se han calculado como en la situación optimizada sin proyecto. Con la garantía de contar con el agua de riego en cantidad y oportunidad óptimas, se ha planteado un “Plan de Desarrollo Agrícola”, donde se determina una cédula diversificada de cultivos, incluyendo los frutales, además de mejorar sustancialmente los rendimientos de los cultivos gracias a la introducción de tecnología mejorada, y a la programación de los cultivos mediante el uso eficiente del suelo proyectando 2 campañas con el fin de obtener un beneficio neto. Los resultados se muestran en el Cuadro Nº 31, el cálculo del VBP, se ha efectuado teniendo en cuenta los precios en chacra.

**Cuadro Nº 19**

**VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN “CON PROYECTO”**



**Beneficios Incrementales**

El Valor Neto de la Producción Agropecuaria Incremental es el ingreso adicional que obtienen los Beneficiarios Directos por la puesta en marcha del proyecto. La diferencia del Valor Neto de la Producción Agropecuaria con Proyecto menos el Valor Neto de la Producción Agropecuaria Optimizada (sin proyecto), da el incremento en el Valor Neto de la Producción.

Para hallar el valor neto de la producción en la situación “sin proyecto” y “con proyecto”, se determinan primero los costos de producción. De acuerdo al Plan de de Desarrollo Agrícola explicado en el ítem 2.6 del estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro Nº 20**

**COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN “SIN PROYECTO”**

**Cuadro Nº 21**

**COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN “CON PROYECTO”**

**Cuadro Nº 22**

**COSTOS INCREMENTALES DE PRODUCCIÓN**

El valor neto de producción es la diferencia entre el valor bruto de producción y los costos de producción; a partir de la información descrita en los cuadros 30, 31, 32,33 y 34 se hallaron los siguientes resultados:

**Cuadro Nº 23**

**VALOR NETO DE PRODUCCIÓN “SIN PROYECTO”**



**Cuadro Nº 24**

**VALOR NETO DE PRODUCCIÓN “CON PROYECTO”**

**Cuadro Nº 25**

**Valor Neto Incremental de Producción**

**3.7.EVALUACIÓN ECONÓMICA**

El proyecto permite la obtención de beneficios económicos, por tanto, se expresa en la evaluación con indicadores de rentabilidad TIR y VAN a precios de mercado.

3A continuación se presenta el flujo de ingresos netos, diferenciando los costos que serán asumidos por los beneficiarios y por las entidades estatales o privadas que participan en el proyecto. Además, se presenta el valor actual de los ingresos netos de cada alternativa.

**Cuadro Nº26**

**ALTERNATIVA 1**



**Cuadro Nº 27**

**ALTERNATIVA 2**



**EVALUACIÓN SOCIAL**

**Beneficios y Costos con Precios Sociales.**

En la inversión se utilizó el factor de conversión a precios sociales según el Anexo SNIP 09 del Ministerio de Economía y Finanzas, que ha permitido los resultados que se muestra en los cuadros siguientes. Se ha utilizado la tasa social de descuento de 14%.

**Cuadro Nº 28**

**ALTERNATIVA 1**

**Cuadro Nº 29**

**|ALTERNATIVA 2**

**Análisis de la Rentabilidad Económica a Precios Privados y Sociales:** Sobre la base del flujo de costos y beneficios determinados a precios privados y precios Sociales para las alternativas, - se determinó el VAN y TIR en cada caso.

**Cuadro Nº 30**



Se puede observar que el VAN social y privado de la alternativa 1 es superior a la alternativa 2, así mismo la primera alternativa presenta la tasa interna de retorno más alta en comparación con la segunda alternativa. Por ello se considera a la alternativa 1 como la más rentable económica y socialmente.

**3.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

Se ha determinado que las variables más sensibles del proyecto son:

Variable 1: Precio de la tierra por hectárea.

Variable 2: Precio de los insumos.

Variable 3: Precio de los productos agropecuarios.

Variable 4: Rendimientos de los cultivos.

Variable 5: Destino de mercado

Para cada una de estas variables se han establecido posibles variaciones porcentuales de 10 y 15% y se han estimado los nuevos VAN social y privado para cada alternativa. Los resultados se observan a continuación:

**Cuadro Nº 31**

**ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD**

El Proyecto Especial Sierra Centro Sur cuenta con la capacidad técnica, la logística y la experiencia que permiten ejecutar el PIP indicado sin mayores problemas.

Una vez concluida la ejecución del PIP se hará entrega a la Municipalidad de Huamanguilla y la Junta de Usuarios quien será el ente responsable de las gestiones para la operación, mantenimiento para lo cual se ha planteado organizar y capacitar a la población beneficiaria, en la etapa de consolidación, mediante asistencia técnica durante la vida del proyecto.

Los costos de operación, mantenimiento y mitigación ambiental serán cubiertos por la Junta de Usuarios, con los ingresos que genere el proyecto por el servicio de riego. El mecanismo por utilizar será el cobro de S/. 20.00 por cosecha de hectáreas al año; a los propietarios de las mismas. Para ello se adjunta el acta compromiso del mantenimiento y operación por parte de la municipalidad.

Las entidades involucradas sellaron su participación de manera directa y voluntaria, haciendo constar en una serie de acuerdos, los cuales se presentan en el anexo y se enuncia a continuación:

Resolución de Alcaldía N 029-03-MDH/A 19/Agosto/2003

La Municipalidad distrital de Huamanguilla en coordinación con la junta de usuarios se compromete a realizar los siguientes cursos de capacitación:

• Capacitación y formulación de planes operativos

• Desarrollo del género en la sociedad

• Liderazgo y desarrollo de capacidades

b) Carta de Compromiso, de la Municipalidad de Huamanguilla 20/Agosto/2003 La Municipalidad Distrital de Huamanguilla se compromete a realizar los siguientes talleres de capacitación, los mismos que serán dirigidos a la población beneficiaria de la Irrigación Yanacocha -Huamanguilla:

• Capacitación y formulación de los planes operativos

• Desarrollo del género en la sociedad

• Liderazgo y desarrollo de capacidades

c) Carta de Compromiso, Comisión de Regantes de Huamanguilla 20/Agosto/2003

La Comisión de Regantes, sector Chinchaysuyo, se compromete a construir un canal de tierra de 2.1 kms. de longitud, con una capacidad de conducción de 0.500 m3/s. El canal unirá la quebrada Moyorina con el futuro embalse de la Presa.

d) Carta de Compromiso, Comisión de Regantes de Huamanguilla 20/Agosto/2003

La comisión de regantes Huamanguilla, Sector Chinchaysuyo, se compromete a pagar la tarifa de agua establecida según el cálculo y la fijación de tarifas de agua con fines agrarios OS. N2 003-90-AG.

e) Carta de Compromiso, Comisión de Regantes de Huamanguilla 20/Agosto/2003

La comisión de Regantes Huamanguilla, Sector Chinchaysuyo, se compromete a asumir con los costos y la ejecución de las actividades concernientes a los trabajos de operación y mantenimiento de toda infraestructura hidráulica (Presa, Bocatoma, Canales y Obras de Arte).

**ELECCIÓN Y PRIORIZACION DE ALTERNATIVAS**

El criterio de decisión asumido para la selección de la mejor alternativa, es seleccionar aquella alternativa que tenga el mayor valor actual neto (VAN), que en términos económicos es la más conveniente para la sociedad; permitiendo así que recursos que se ahorran al no elegir otra alternativa (menos rentable) se dirijan a otras actividades, que al igual que este proyecto generen beneficios al estado.

Se concluye que la mejor alternativa para el servicio de riego de la zona de influencia, es la Alternativa 1, la cual está compuesta por la construcción de una presa de tierra y con sistema de conducción, distribución de concreto ciclópeo, que posibilitará la irrigación de 1000 hectáreas.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**a) Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación económica y del impacto ambiental, así como de los análisis de Sensibilidad y Sostenibilidad anteriormente descritos, se concluye que el PIP “Construcción Sistema de Irrigación Yanacocha Huamanguilla” es VIABLE Se ha elegido la alternativa 01 como la mejor.

El Proyecto Especial Sierra Centro Sur, como la única Institución del Estado con presencia en los lugares más alejados del ámbito, está contribuyendo decididamente a crear confianza y esperanza en la población rural, logrando de alguna manera que el productor del campo no migre a las ciudades, sino que, al contrario, se quede produciendo su tierra; para ello es necesario como estrategia, ejecutar actividades como obras de Infraestructura de Riego, Viales, Eléctricas y obras de infraestructura. Esta consideración permite dar la prioridad del caso a estos proyectos de inversión pública de bajos costos, de impacto inmediato en la población y sin riesgos para su ejecución.

**b) Recomendaciones**

Se recomienda aprobar el presente estudio de Perfil de Proyecto de Inversión Pública porque es sostenible en el tiempo.