

**MINISTERIO DE SALUD
PROYECTO VIGIA
DIGESA**

USAID

INFORME PRELIMINAR

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA INICIATIVA RIEGO
CON SECAS INTERMITENTES EN CULTIVOS DE
ARROZ EN LA COSTA NORTE, PARA EL CONTROL
VECTORIAL DE LA MALARIA**

Elaborado por: Walter Chamocho Chávez *

Lima, 31 de agosto 2006

PERÚ

* Mag. Ing. Agrónomo, Consultor en Gestión Ambiental y Desarrollo.

	Económicas.....	15
	4.1.4. Medios de Comunicación y Vías de Transporte.....	16
	...	
	4.1.5. Acceso a Educación y Salud.....	
	4.1.6. Pobreza y Servicios Básicos.....	
	4.1.7. Situación Sanitaria de la Malaria.....	
	...	
	4.2. Diagnóstico basal de las zonas arroceras de Lambayeque y aproximación general de la situación en los valles agrícolas de Piura y Tumbes.....	19
	4.2.1. Clima y Zonas de Vida.....	19 21
	4.2.2. Flora y Fauna.....	22 23
	4.2.3. Geología y Geomorfología.....	27
	4.2.4. Hidrología /Hidrografía.....	30
	4.2.5. Capacidad de Uso de la Tierra, Uso Actual y Salinidad de los Suelos.....	33
	4.2.6. Evaluación socioeconómica y cultural de los productores arroceros.....	
	.	
	4.2.7. Alcances del Plan General de la Iniciativa en la Costa Norte y del Proyecto Piloto de Pitipo y su relación con el entorno ambiental.....	
	.	

5.	CONSECUENCIAS AMBIENTALES.....	38
	5.1. Elementos básicos para la Evaluación Ambiental:.....	38
	5.1.1. Identificación de los efectos e impactos negativos y positivos de la Iniciativa Riego con Secas Intermitentes en el cultivo de arroz.....	38 41
	5.1.2. Interpretación y valoración.....	43
	5.1.3. Previsión y descripción de los efectos.....	46 46
	5.1.4. Percepción local sobre los impactos generados por la acción propuesta del proyecto piloto.....	47 48
	5.1.5. Medidas para prevenir o mitigar los efectos negativos.....	
	5.1.6. Medidas para promover o incrementar los efectos positivos.	
	5.1.7. Recomendaciones..... ...	
6.	LISTA DE PERSONAS RESPONSABLES Y PREPARADORES.....	48
7.	ANEXO	

1. **RESUMEN.** énfasis en las principales conclusiones; en las áreas de controversia, si existieran, y en los asuntos que deben ser resueltos.

(EN PROCESO)

2. **PROPÓSITO**

2.1. Objetivos.

La Evaluación Ambiental de la Iniciativa Riego con Secas Intermitentes en la Costa Norte del Perú tiene como objetivos específicos: 1) Describir el propósito de la Evaluación Ambiental; 2) Identificar los temas significativos que estén relacionados con la acción propuesta; 3) Describir las alternativas de acción; 4) Describir el medio ambiente afectado; y 5) Proponer las medidas minimizadoras, correctoras y/o compensatorias más importantes.

2.2. Descripción General de la Iniciativa Riego con Secas Intermitentes en la Costa Norte del Perú (la Acción Propuesta).

Respecto al grave problema de incidencia de malaria al nivel nacional¹, se ha comprobado la correlación entre la incidencia del vector transmisor de esta enfermedad y las zonas de cultivo de arroz en pozas de riego por inundación permanente. Y que tal problemática adquiere mayor relevancia al nivel de la Costa Norte (en los departamentos Tumbes, Piura y Lambayeque), porque sus áreas de producción de arroz representan más del 30% de la superficie total nacional y porque en estas áreas existe un mayor número de casos reportados de malaria. Por estas razones, además de los problemas derivados de la degradación de los suelos por efecto de la salinización y erosión asociada al manejo de este cultivo y de la mala administración del recurso hídrico. Es así que el MINSA, a través de la DIGESA y del Proyecto Vigía, y con el auspicio de USAID, lanzan la “Iniciativa riego con secas intermitentes en cultivos de arroz en la Costa Norte, para el control vectorial de la malaria”, a fin de implementar un plan progresivo para cambiar el sistema de riego tradicional del cultivo y a su vez promover un ahorro y una mayor eficiencia de uso del recurso hídrico en los valles agrícolas costeros, reducir el problema de salinización de los suelos y eliminar el hábitat de los mosquitos vectores de la malaria.

Desde agosto a diciembre del 2005 se inicia la etapa preliminar del proyecto con la conformación de un equipo técnico base encargado de las coordinaciones iniciales con las entidades locales y del levantamiento de los diagnósticos y el diseño de la propuesta técnica y los planes operativos, así como sensibilizar a los agricultores e identificar la zona piloto. Durante esta etapa, el MINSA, a través de la DIGESA y del Proyecto Vigía, en coordinación con el Gobierno Regional Lambayeque, el MINAG y otros actores regionales, deciden implementar la iniciativa en la Región Lambayeque, donde se registró el mayor número de casos de malaria en los últimos años. Así, el 19 de septiembre del 2005, en Chiclayo, se firma un acta multisectorial de compromiso para la implementación del proyecto piloto. Y posteriormente, el 3 y 17 de febrero del

¹ Se estima que más de 8 millones de personas viven en zonas de alto y mediano riesgo de malaria (Ver MINSA, Proyecto Vigía: Impacto económico de la Malaria en el Perú, 1999).

2006, se ratifican los acuerdos iniciales y se aprueba la firma del convenio multisectorial.

De enero a julio del 2006 se ejecuta la primera etapa del proyecto piloto, durante el inicio de la campaña agrícola del arroz, en un área total de 48.50 has. de pequeñas parcelas dispersas entre los canales de riego Sencie y Espino propiedad de 19 pequeños agricultores del distrito Pítipo, en la provincia Ferreñafe. Este proyecto comprende acciones de capacitación-promoción y de asistencia técnica durante las fases de almácigo y trasplante del arroz. Se orienta desde un enfoque integral en el manejo del cultivo para implementar un conjunto de prácticas culturales relativas a su mejor desarrollo productivo y la gestión sostenible de los recursos agua y suelo, y donde la implementación de la técnica de riego intermitente es una de sus prácticas alternativas más importantes. Así, durante todo el ciclo del cultivo se realiza un seguimiento técnico a los agricultores para que manejen la técnica de riego con periodos de secas de 8 días promedio (entre un riego y otro), hasta el inicio de la fase reproductiva del arroz (es decir, la de máximo macollamiento). Y paralelamente, realizándose un monitoreo de la población de vectores de malaria en las parcelas del proyecto y su entorno de influencia.

3. ALTERNATIVAS QUE INCLUYEN LA ACCIÓN PROPUESTA

3.1. Situación comparada de la acción propuesta del proyecto, antes y después de su intervención en el ámbito de operación.

En la medida que la Evaluación Ambiental se ha realizado posterior al término de la ejecución de la etapa inicial de la iniciativa con el proyecto piloto en Pítipo, y que la base de información disponible no es detallada respecto de todo el ciclo del proyecto, a continuación presentamos una aproximación de la situación comparativa de las principales acciones del proyecto piloto (y de sus posibles efectos iniciales) en su ámbito de operación (ver cuadro 1). En esa medida, asumimos que la acción propuesta es extensiva a la región Lambayeque y a las regiones Piura y Tumbes donde aún no se han iniciado etapas preliminares con la implementación de nuevos proyectos pilotos.

Cuadro 1.- Situación comparada del ámbito de operación de la Iniciativa del Proyecto Piloto en Pítipo-Lambayeque y sus efectos.
(EN PROCESO)

TEMAS SIGNIFICATIVOS (Factores Ambientales)	SITUACIÓN SIN PROYECTO	SITUACIÓN CON PROYECTO	POSIBLES MEDIDAS
1. CONSERVACIÓN DE SUELOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deficiente fertilización química del cultivo de arroz. ▪ Nivelación irregular del terreno. ▪ Mayor riesgo de erosión y salinización de suelos por riego permanente en pozas inundables. ▪ Mayor riesgo de contaminación por uso intensivo de diversos productos agroquímicos (herbicidas, plaguicidas, etc.). ▪ Practicas inadecuadas de conservación de suelos (quema de rastrojos, sobresaturación hídrica, monocultivos, etc.). ▪ No se aprovechan los residuos biodegradables ni se maneja los no biodegradables (envases plásticos y latas de agroquímicos botados a los canales y campos de cultivo). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo racional y oportuna de la fertilización química. ▪ Mejor labor de preparación y nivelación del terreno. ▪ Menor riesgo de erosión y salinización de los suelos por reducir sobresaturación con agua. ▪ Menor riesgo de contaminación al reducir la frecuencia de aplicación de productos agroquímicos. ▪ Se producen algunas prácticas puntuales de manejo de residuos biodegradables. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorporar en plan de capacitación y asistencia técnica las prácticas de manejo y conservación de suelos (diversificación y rotación de cultivos, biofertilización, etc.). ▪ Incorporar capacitación en manejo de residuos biodegradables y no biodegradables.
2. VOLUMEN DE MASA DE AGUA Y RIEGO DE APLICACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso irracional de volumen de masa de agua (14,000 a 15,000 M3 /ha por campaña de arroz). ▪ Escasez de la oferta de agua para riego por su inadecuada administración. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se reduce el volumen de masa de agua y frecuencia de riego (un promedio de 10,000 M3/ha durante la campaña). ▪ Se ahorra entre 25 a 30% del volumen de agua requerido para el cultivo de arroz. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer puntos regulares de medición del agua de riego.

	<ul style="list-style-type: none"> Manejo inadecuado del agua de riego incrementa los problemas de erosión y salinización de los suelos. Mayor riesgo de contaminación por uso intensivo de diversos productos agroquímicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Con manejo eficiente del agua se reduce riesgo de erosión y salinización de los suelos. Se reduce riesgo de contaminación al aplicar criterio selectivo en el uso de productos agroquímicos y reducir la frecuencia de uso. 	
3. HÁBITAT Y POBLACIÓN DE VECTORES SILVESTRES DE MALARIA.	<ul style="list-style-type: none"> Espejo de agua permanente en áreas de monocultivo de arroz favorece el hábitat de vectores anofelinos silvestres de malaria. La población de vectores anofelinos silvestres de malaria se ha incrementado en las áreas de siembra tradicional del cultivo de arroz. 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha cortado el espejo de agua permanente en áreas de monocultivo de arroz interrumpiendo el ciclo biológico de los vectores anofelinos adultos de malaria. Con el sistema de riego con las secas intermitentes se ha reducido a por lo menos la mitad la población anofelina adulta de vectores de malaria en el área del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Al ampliar el área de intervención del proyecto se cortará el espejo de agua de la superficie cultivada de arroz, eliminando el hábitat de los vectores anofelinos de malaria. Se debe ampliar el área de monitoreo para los vectores silvestres de malaria y los controladores biológicos de las plagas del arroz.
4. RIESGOS A LA SALUD POR TRANSMISIÓN DE MALARIA Y USO DE PLAGUICIDAS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> Alto riesgo de incidencia de malaria en áreas con cultivo de arroz en la localidad de Pitipo. Alto riesgo de intoxicaciones por uso de plaguicidas tóxicos (los incluidos en la docena sucia). 	<ul style="list-style-type: none"> Menor riesgo de incidencia de malaria en área del proyecto. Los agricultores participantes del proyecto reducen su riesgo de intoxicación al practicar uso selectivo y reducir la frecuencia de aplicación de plaguicidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Levantar data de casos de malaria en la zona del proyecto. Levantar data de casos de intoxicaciones por uso de plaguicidas. Aplicar métodos de seguridad e higiene en el trabajo agrícola
5. RENDIMIENTO DEL ARROZ	<ul style="list-style-type: none"> Niveles regulares de producción promedio de arroz en la zona (Rdto. Rango 7.5-8.28 TM/ha) con altos costos de producción (US \$ 1,000 - 1,200 dólares/ ha). 	<ul style="list-style-type: none"> Mejora nivel de producción promedio del arroz (Rdto. En rango 9.0-10.0 TM/ha), disminuyendo sus costos de producción (entre 10 a 25%). 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar el área de siembra de arroz con el sistema de riego con secas intermitentes.

4. MEDIO AMBIENTE AFECTADO

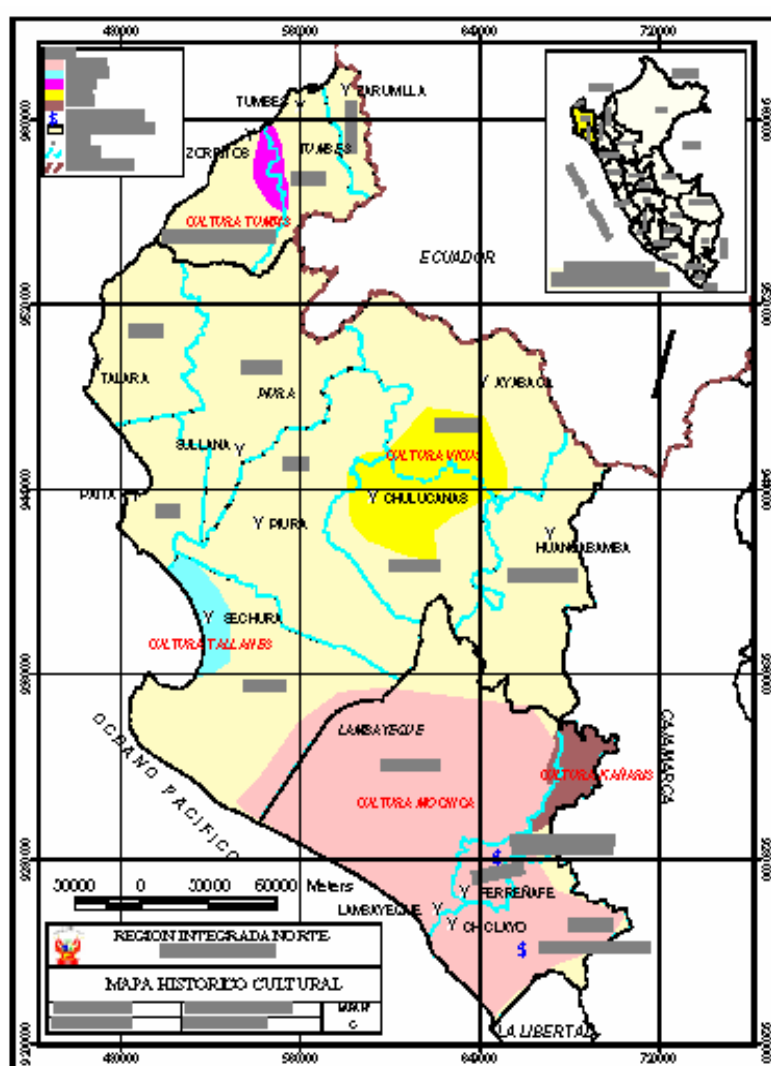
A continuación presentamos una descripción general de los departamentos donde se desarrolló la primera etapa del proyecto piloto (en Lambayeque) y donde se extenderá la Iniciativa (en Piura y Tumbes).

4.1. Descripción de Aspectos Generales de los Departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes.

4.1.1. Ubicación, División Política y Superficie:

Los tres departamentos (regiones) se ubican en el extremo litoral de la costa norte peruana y ocupando una superficie total aproximada de 54,792 km² que equivale a 4.16% de la superficie del Perú. Piura ocupa la mayor superficie con 35,892 km² (2.7%) y comprendiendo 8 provincias y 65 distritos; seguido de Lambayeque con 14,231 km² (1.1%) y con 3 provincias y 38 distritos; y Tumbes con la menor superficie: 4,669 km² (0.36%) y con 3 provincias y 12 distritos.² (Ver Mapa 1)

Mapa 1. Ubicación y División Política de los departamentos Lambayeque, Piura y Tumbes.



En: Expediente Técnico para la integración y conformación de la Región Norte del Perú (2005)

4.1.2. Población:

² Datos tomados de Observatorio Regional Boletín 1, 13 de octubre 2005-Transparencia

Según los datos del último censo nacional del 2005 realizado por el INEI, se observa un incremento de 395,334 habitantes más en la población total de los tres departamentos con respecto del censo de 1993 (ver cuadro 2).

Cuadro 2.- Población Censada en la Costa Norte (1993 y 2005).

DESCRIPCIÓN	LAMBAYEQUE	PIURA	TUMBES	Total Región Norte
Total Población Censo 1993	950 842	1 409 262	158 582	2 518 686
Total Población Censo 2005	1 091 535	1 630 772	191 713	2 914 020

Elaboración propia en base a: INEI Compendio Estadístico 2004, Elaboración: CIES (Fuente: Expediente técnico para la integración y conformación de la región norte del Perú (Marzo, 2005, p.7); y datos pw del INEI (2006).

Piura se mantiene como el departamento más poblado de la costa norte (1`630,772 hab.) pero ocupando el segundo lugar en densidad poblacional promedio (45.43 hab/km²), seguido por la población total de Lambayeque (1`091,535 hab.) pero ocupando el primer lugar en densidad poblacional promedio (76.70 hab/km²), y finalmente Tumbes con la menor población total (191,713 hab. que representa cerca de la octava y la quinta parte del total de la población de Piura y Lambayeque respectivamente) y con la menor densidad poblacional promedio de la región (41.06 hab/ km²).

4.1.3. Actividades Económicas:

Según la combinación de diferentes factores relativos a los recursos naturales disponibles, el contexto del mercado nacional e internacional, así como de las políticas económicas y los modelos de desarrollo aplicados al país, han determinado que en las últimas décadas y al nivel de la costa norte, se haya acentuado una tendencia de relativa especialización agropecuaria y pesquera, en tanto son actividades presentes en los tres departamentos. No obstante que los departamentos Lambayeque y Piura presentan una mayor especialización agropecuaria, al mismo tiempo, Piura y Tumbes presentan una marcada especialización pesquera.³ Detallando, según el cuadro 3, observamos que Lambayeque acentúa su principal especialización en la actividad agrícola y luego en la pesca. En cambio, Piura acentúa su especialización primero en la actividad pesquera, segundo en la agrícola y tercero en la minera. Y finalmente

³ Ver "Expediente Técnico para la integración y conformación de la Región Norte del Perú, presentado por los Gobiernos Regionales de Tumbes, Piura y Lambayeque". Marzo (2005), p. 38.

Tumbes acentúa su principal actividad productiva en la pesca y luego en la agrícola.

Cuadro 3.- Especialización Productiva: coeficientes de localización Sectorial según Departamentos.⁴

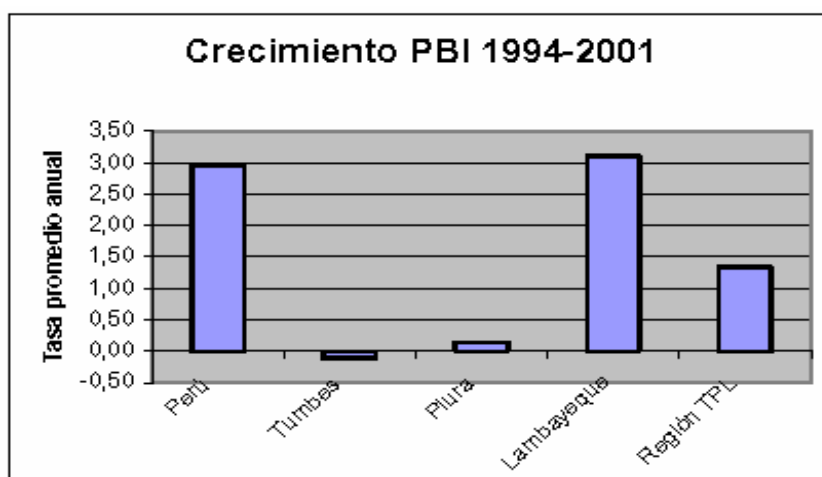
	1970	1975	1980	1985	1990	1995
TUMBES						
Agricultura	1.02	0.91	1.24	1.12	1.06	0.85
Pesca	2.26	7.09	9,08	10.13	11.89	9.58
Minería	0.01	0.03	0,02	0.00	0.00	0.00
PIURA						
Agricultura	0.95	0.97	0.99	1.15	1.34	1.25
Pesca	1.15	1.74	3.29	2.72	3.10	4.60
Minería	6.54	7.17	4.04	3.73	3.41	1.02
LAMBAYEQUE						
Agricultura	1.46	1.71	1.31	1.53	1.08	1.20
Pesca	0.21	0.60	1.07	1.59	1.10	0.37
Minería	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00

Fuente: INEI-PBI por departamento, Elaboración Equipo Expediente Técnico para integración Región Norte del Perú.

La misma fuente refiere que la costa norte –como conjunto- ha venido creciendo en forma sostenida a partir de mediados de la década del 90, con una tasa regional promedio anual (periodo 1994-2001) de 1.4% del PBI con respecto al 2.9% promedio anual del PBI nacional. (Ver gráfico 1) Se puede apreciar que el potencial económico de la región es considerable, ya que Tumbes y Piura son los principales proveedores de pescados y mariscos del país y además entre los tres departamentos poseen las tierras agrícolas con el mayor potencial productivo y comercial de la región y al nivel nacional, además de la buena infraestructura vial y de articulación económica en sus ejes longitudinal y transversal que le permitiría seguir creciendo en forma sostenida los próximos años.

⁴ En "Expediente Técnico para la conformación de la Región Norte del Perú, presentado por los Gobiernos Regionales de Tumbes, Piura y Lambayeque". Marzo (2005), p. 38.

Gráfico 1.- Crecimiento Económico de la Costa Norte (PBI 1994-2001).



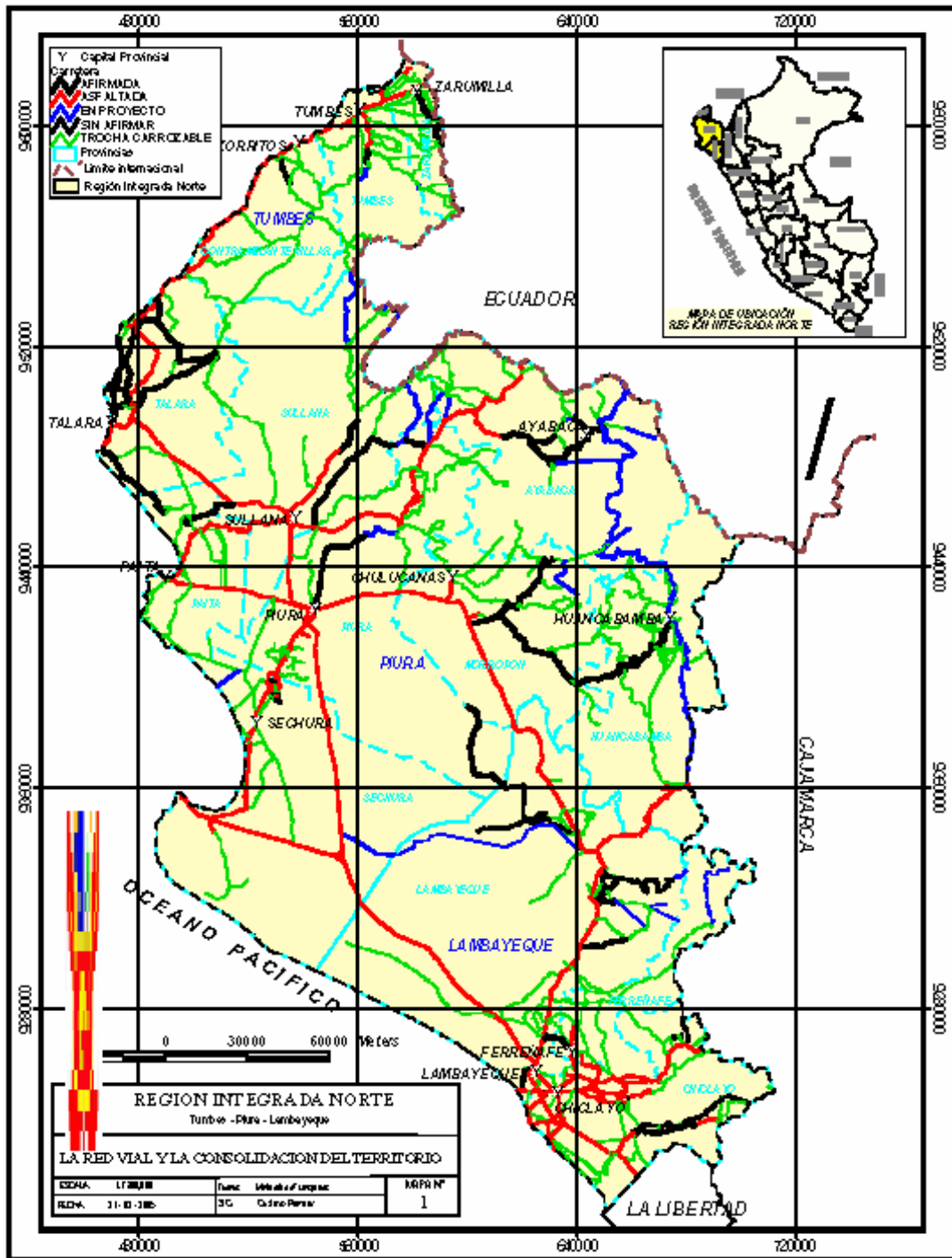
Fuente: En Expediente Técnico Región Norte del Perú

Al respecto, se refiere que los tres departamentos se encuentran entre los mejor dotados en infraestructura de riego al nivel nacional, ya que en su jurisdicción operan cuatro importantes proyectos hidráulicos: Puyango-Tumbes (en Tumbes), Chira-Piura y Piura (en Piura) y Tinajones (en Lambayeque). Y que son los que vienen habilitando importantes zonas de producción agrícola y proyectándose al mercado abriendo nuevas posibilidades de desarrollo para la región. Sobre todo considerando la factibilidad de potenciar un paquete de los llamados productos emergentes (mango, limón, café y banano orgánico, menestras, ajíes, miel de abeja, acuicultura, turismo cultural y ecológico). Y por otro lado, planificando mejor los productos tradicionales (algodón pima, caña de azúcar, maíz amarillo duro y arroz), que por su calidad y las ventajas derivadas de sus factores de producción, indican su alto potencial de articulación a cadenas productivas agroindustriales.

4.1.4. Medios de Comunicación y Vías de Transporte:

La infraestructura vial presenta importantes ejes de articulación territorial: la Panamericana Norte que es un eje vial nacional muy importante y la vía Sullana-Talara-Tumbes-Frontera Ecuador, en tanto vía regional y fronteriza. Además, existen otras zonas de articulación (Sullana-Tambogrande-La Tina-Frontera Ecuador, Piura-Chulucanas y Lambayeque-Olmos) con dinámicas muy importantes en cuanto al desarrollo de actividades agropecuarias, artesanales, comerciales, entre otras; así también existen zonas rurales, andinas y fronterizas desconectadas con diversos problemas de articulación (Ayabaca, Huancabamba, Inkawasi-Cañaris). (Ver mapa 2)

Mapa 2.- Red vial y Articulación Territorial en la Costa Norte.



En: Expediente Técnico para la integración y conformación de la Región Norte del Perú (2005)

Se refiere que de las 14 provincias en los tres departamentos (3 en Lambayeque, 8 en Piura y 3 en Tumbes), por lo menos 13 presentan carreteras relativamente asfaltadas. Y que el nivel mayor de tratamiento le corresponde a la red vial de las provincias costeras de Chiclayo, Lambayeque, Piura, Sullana y Tumbes; y las de menor nivel de tratamiento le toca a las provincias andinas de

Ayabaca, Huancabamba y Ferreñafe, entre otras. A su vez, estos ejes viales articulan las distintas ciudades y centros poblados distribuidos en los tres departamentos: al menos 3 ciudades (Piura, Chiclayo y Sullana) son consideradas las de mayor rango poblacional (población mayor de 100,000 hab.); 2 ciudades (Tumbes y Talara) son consideradas con rangos de población mayor a 50,000 hab.; 5 ciudades (Paita, Catacaos, Chulucanas, Ferreñafe y Lambayeque) son ciudades con rango poblacional mayor de 30,000 hab.; más de una decena de ciudades son consideradas con rango poblacional mayor de 10,000 hab.; y finalmente existen varias decenas de centros poblados con rangos de población superior a los 5,000 hab. Luego vienen los miles de caseríos y asentamientos rurales dispersos en toda la región y con diversas dificultades de articulación al nivel rural-urbano. Finalmente, además de los ejes viales descritos existen los puertos marítimos y aeropuertos como vías también importantes de articulación regional, nacional e internacional. Se producen intercambios económicos y comerciales a través de redes de intercambio de servicios en forma longitudinal y transversal a la región. Entre ellos, productos como el arroz siguen los ejes viales de articulación de los distintos valles de la costa norte.

4.1.5. Acceso a Educación y Salud:

a) Respecto al acceso a Educación: el sistema educativo es deficitario en la costa norte y forma parte de la llamada crisis de la educación pública nacional.⁵ Se refiere, por ejemplo, con respecto a la asistencia escolar en las edades normativas, que muy pocos niños entre los 3 a 5 años son enviados al colegio: en Lambayeque sólo asisten a inicial el 55%, en Piura el 41.5% y en Tumbes el 76%. La matrícula en primaria escolarizada disminuyó en la región norte de 464,730 matriculados en 1996 a 457,528 alumnos en el 2003. Al parecer los padres suelen enviar un mayor número de hijos a los centros de educación primaria, y en cambio enviar un menor número, entre los 12 a 16 años, a la secundaria (sólo el 72.6% en Lambayeque, 65.3% en Piura y 76.5% en Tumbes). El promedio de alumnos por docente en el sistema estatal es de 16.6 alumnos por profesor en Tumbes, de 25.7 en Piura y de 26.6 en Lambayeque. De otro lado, son preocupantes las tasas de analfabetismo en los mayores de 15 años (16,3% de analfabetos en Piura, 10,5% en Lambayeque y 6,5% en Tumbes). Y según vemos en el mapa 3, existen provincias como Ayabaca,

⁵ Ver Expediente Técnico para la conformación de la Región Norte del Perú, presentado por los Gobiernos Regionales de Tumbes, Piura y Lambayeque". Marzo (2005).

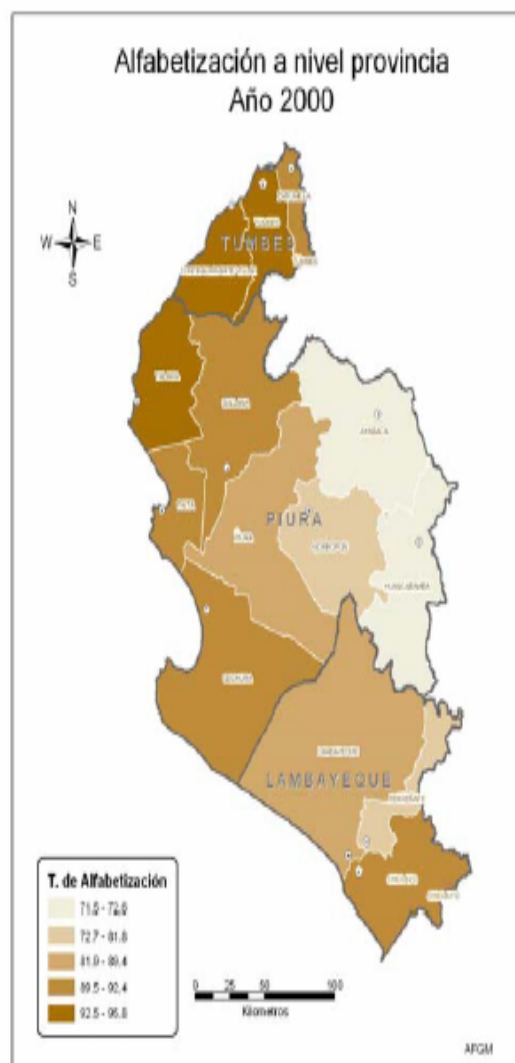
Huancabamba o Ferreñafe donde el analfabetismo bordea el 31.7%, 34.1% y 20.8% respectivamente.

Mapa 3.- Población Alfabeta en la Costa Norte.

REGION NORTE : POBLACION ALFABETA DE 15 AÑOS A MAS POR PROVINCIAS

Provincia	Tasa
LAMBAYEQUE	
Chiclayo	91.3
Ferreñafe	79.2
Lambayeque	85.3
PIURA	
Piura	86.6
Ayabaca	68.3
Huancabamba	65.9
Morropón	77.7
Paita	88.7
Sullana	87.7
Talara	95.6
Sechura	89.5
TUMBES	
Tumbes	93.5
Contralmirante Villar	92.3
Zarumilla	92.9

Fuente: PNUD, Mapa de Potencialidades, 2003



En: Expediente Técnico para la integración de la Región Norte del Perú (p. 96)

b) Respecto al acceso a Salud: la misma fuente refiere que la situación también es deficitaria. El número de médicos en los tres departamentos está por debajo del estándar recomendado, que es de 10 médicos por cada 10,000 pobladores. En Lambayeque la tasa es de 7.9 médicos por 10,000 habitantes, en Piura de 7.1 y en Tumbes de 6.4. Las cifras del personal de salud para los tres departamentos han ido variando durante la década del noventa, como puede verse en el cuadro 4.

Cuadro 4.- Profesionales de Salud en la Costa Norte, 1992-2000.

Departamentos	Médico			Enfermera			Obstetríz		
	1992	1996	2000	1992	1996	2000	1992	1996	2000
NACIONAL	16433	24708	29954	11101	16139	20587	2306	5105	6756
Lambayeque	935	791	871	609	635	626	67	156	211
Piura	556	939	1135	314	478	665	66	218	374
Tumbes	43	122	124	40	99	112	8	38	60

Fuente: MINSA, Censos de Infraestructura y Recursos Humanos, en Expediente Técnico Región Norte

Mientras que en el año 2000 laboraron un total de 4,178 profesionales de salud en los 3 departamentos (2,130 médicos, 1,403 enfermeras y 645 obstetras). Según el INEI, el año 2002 laboraban 4,563 profesionales (2,258 médicos, 1,553 enfermeras y 752 obstetras) atendiendo a cerca de 3 millones de habitantes en toda la región. A su vez, los servicios públicos constituyen una red de 18 hospitales, 163 centros de salud y 446 puestos de salud. El Seguro Social por su parte tiene 46 establecimientos de salud en los 3 departamentos y de los cuales 11 son hospitales. Para el mismo año se reporta que había un total de 2,377 camas en toda la región, y que la disponibilidad de camas por 10,000 habitantes era de 9.7 en Tumbes, 8.2 en Lambayeque y 7.4 en Piura. Además, que para el 2003, se calculó que el gasto per cápita en salud ha sido de US \$ 46 dólares en Lambayeque, US \$ 31 en Tumbes y US \$ 27 en Piura (Gasto que incluye los programas de salud individual, salud colectiva, parte del gasto en administración y el gasto ejecutado por ESSALUD).

4.1.6. Pobreza y Servicios Básicos:

Los problemas sociales derivados de las enormes carencias de la población más pobre de la región refleja la necesidad de una priorización en las políticas económico sociales y en aplicar efectivos mecanismos de redistribución y de reordenamiento del espacio territorial, a fin de garantizar un mejor acceso a los servicios básicos por la población. De los cerca de 3 millones de habitantes en los tres departamentos, se refiere que alrededor de 1'844,000 viven en situación de pobreza (según el método de Línea de Pobreza-LP). Asimismo, que en Lambayeque el 44.4% de su población total es pobre, en Piura el 62.6% y en Tumbes el 27.5%. Por otra parte, según el método de Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI, el porcentaje de pobres es de 27.7% en Lambayeque, 51.1% en Piura y 49.2% en Tumbes. (Ver cuadro 5)

Cuadro 5.- Porcentaje Niveles de pobreza en la Costa Norte, may 2003-abr 2004

DEPARTAMENTO	Niveles de pobreza según LP			Niveles de pobreza según NBI					
	Total de Pobres	Pobres extremos	Pobres no extremos	Con al menos 1 NBI	Viviendas inadecuadas	Viviendas hacinadas	Viviendas sin SH	Hogares con niños que no asisten a la escuela	Hogares con alta dependencia económica
Tumbes	27.5	2.4	25.1	49.2	39.3	9.1	17.0	2.0	2.9
Piura	62.6	22.0	40.6	51.1	25.6	13.4	32.2	2.5	5.8
Lambayeque	44.4	10.0	34.4	27.7	3.1	10.0	12.5	3.2	2.2

Fuente: INEI-ENAH0, mayo 2003-abril 2004.

De acuerdo con la información sobre acceso de los hogares a servicios básicos en la región norte, el año 2002 sólo el 58.9% de la población de Lambayeque tenía agua, el 57.1% desagüe y el 48% electricidad. En Piura tenía agua el 57.1%, desagüe el 40.9% y electricidad el 56.4%. Y que en Tumbes el 48% tenía agua, 42,6% desagüe y 84,3% electricidad. Que el acceso rural al servicio de agua era de un tercio del acceso urbano y que en saneamiento la desproporción crecía de 1 a 6.⁶ Según los Índices de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD el 2003, vemos que de las 14 provincias en la región norte, Chiclayo presenta mayor IDH (0.646), segundo Talara (0.636) y tercero Tumbes (0.625), y luego en el décimo lugar aparece Ferreñafe (en Lambayeque) y por último, en el décimo cuarto puesto, la provincia de Ayabaca (en Piura). (Ver mapa 4)

4.1.7. Situación Sanitaria de la Malaria:

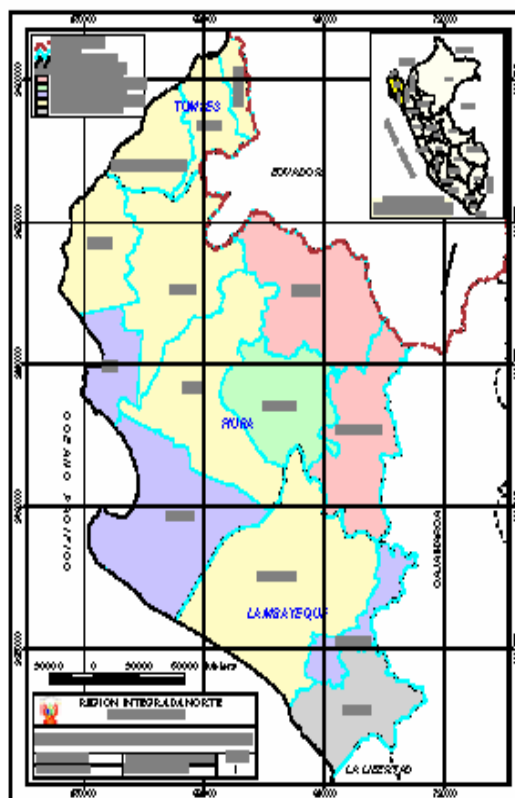
Hemos señalado que las condiciones económicas y sociales de la población más pobre de la región y su carencia de servicios básicos (agua, desagüe y disposición final de residuos sólidos), entre otros, la hace mucho más vulnerable a enfermedades transmisibles como la malaria. Sobre todo la población rural y en especial las familias campesinas que habitan en los alrededores de las zonas de producción arrocera, donde también cohabita el vector trasmisor de esta enfermedad. Al respecto, explicábamos en el párrafo anterior que según los Índices de Desarrollo Humano encontramos provincias como Ferreñafe, donde existen importantes zonas de producción arrocera pero que presentan bajos índices de desarrollo humano.

⁶ Ibíd., p. 100

Mapa 4.- Índices de Desarrollo Humano en la Costa Norte.

Provincia	IDH
Chiclayo	0.646
Talara	0.636
Tumbes	0.625
Zarumilla	0.609
C. Villar	0.600
Lambayeque	0.583
Sullana	0.575
Piura	0.570
Paita	0.563
Ferreñafe	0.559
Sechura	0.544
Monropón	0.512
Huancabamba	0.464
Ayabaca	0.455

Fuente: PNUD, Mapa de Potencialidades, 2003

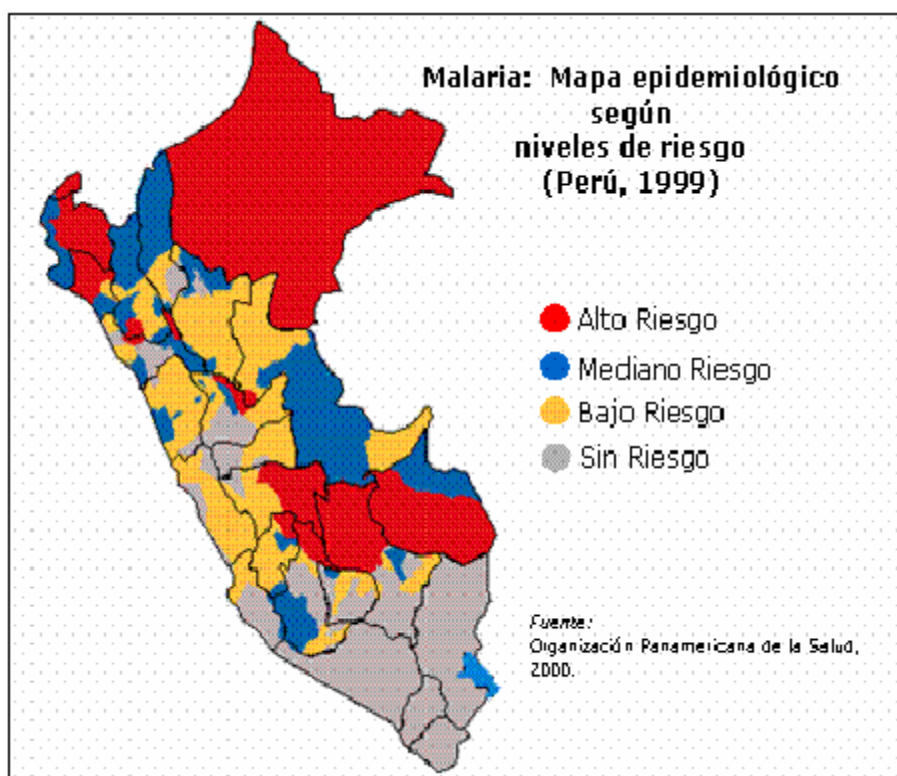


En: Expediente Técnico para la integración de la Región Norte del Perú (p. 92)

Por otro lado, como puede verse en el mapa epidemiológico elaborado por la OPS⁷ (ver mapa 5), los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes presentan un similar perfil epidemiológico que está relacionado con similares características ecogeográficas y amplias zonas de producción del cultivo de arroz, y de esa forma favoreciendo la distribución de vectores anofelinos transmisores de la enfermedad (*Elasmopalpus albimanus* es el vector de mayor distribución en la costa norte). Vemos que los tres departamentos ocupan una mayor extensión de superficie territorial considerada como zonas de alto y mediano riesgo epidemiológico. Además, como se sabe, la malaria es una enfermedad endémica que tiene un patrón definido de ocurrencia estacional y cíclico asociado geográficamente a zonas tropicales y desérticas en valles irrigados costeros, como los de la costa norte. Por lo que determinadas actividades antrópicas pueden incrementar o mitigar los factores de riesgo.

⁷ En Javier Vargas Herrera (2003)...

Mapa 5.- Mapeo epidemiológico de la Malaria según Niveles de Riesgo.



En: Vargas, J. (2003)

Según las fuentes consultadas⁸, encontramos algunas variaciones respecto a las cifras de casos reportados de malaria al nivel nacional en los últimos años (ver cuadro 6).

Cuadro 6.- Casos Notificados y Porcentaje de Variación de Malaria en el Perú

AÑO	Malaria por <i>P. Vivax</i>	% de variación	Malaria por <i>P. Falciparum</i>	% de variación	Malaria en general	% de variación
2000	41062	-48.36	16650	-72.68	57712	-58.92
2001	53521	30.34	13601	-18.31	67122	16.31
2002	66588	24.41	19154	40.83	85742	27.74
2003*	65249		15107		80356	

Fuente: MINSA-OGE-RENACE, en Vargas, H, J (2003) / (*) Cifra estimada no oficial.

⁸ Informativo Entomológico N° 02-2006 (DSB/DIGESA); "Impacto económico de la malaria en el Perú agricultura y salud", MINSA y el Proyecto Vigía, USAID: Lima, Instituto Apoyo (1999); "Diagnóstico comunicacional y promocional para la implementación de la técnica de riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz, para el control vectorial de la malaria", informe preparado por Sánchez, J. (2006), Proyecto Vigía, p. 4. ; Vargas, H. J. (2003); Avance de Informe del Monitoreo vectorial del Proyecto Piloto en Pitipo- Lambayeque, de Rivas G., J. (2006).

En el cuadro 6 vemos una relativa fluctuación de los casos de malaria en los últimos años. Al respecto, el IE N° 02-2006 (DSB/DIGESA), citando a la OGE, refiere que en el año 2004 se informó del incremento progresivo de casos de malaria en los últimos cinco años (un 67% respecto al año 2000). Por otro lado, en el ámbito de la costa norte, se refiere que departamentos como Piura y Tumbes integran las zonas más activas de la enfermedad y que en el año 2003, Tumbes y Piura reportan cerca de 4,000 casos. En el departamento de Lambayeque también se han presentado grandes brotes de malaria durante la década del 90, reportándose casos de malaria benigna (*P. Vivax*) y malaria maligna (*P. Falciparum*). Se refiere que a partir del año 2000 se presentaron 1,138 casos de vivax y 1,018 de falciparum, haciendo un total de 2,156 casos; en el 2001 se presentaron 721 casos, en el 2002 fueron 813 casos, en el 2003 disminuyó a 116 casos y en el 2005 subió a 358 casos, con predominio de *P. Vivax*. En efecto, puede apreciarse la fluctuación de los casos reportados de malaria en los últimos años y los cuales varían dependiendo de diversos factores, no obstante es evidente su prevalencia y dispersión.

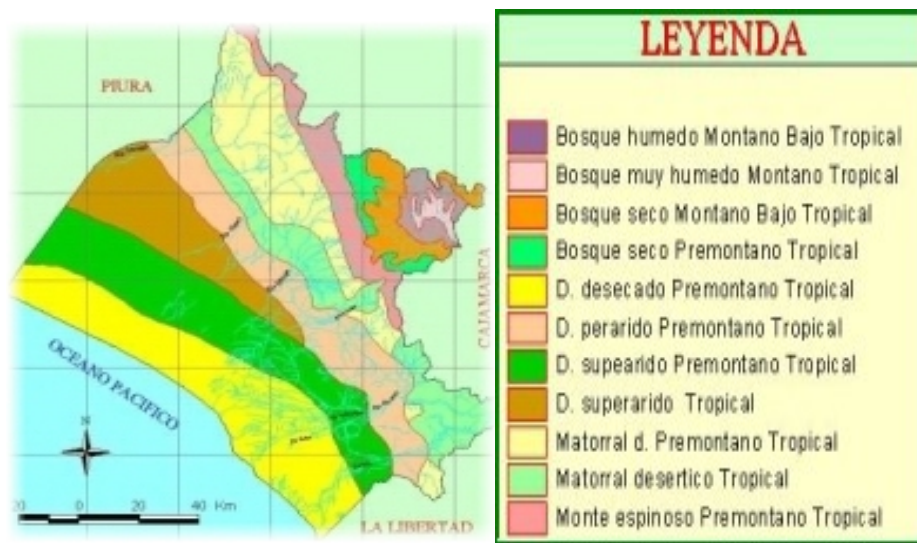
4.2. Diagnóstico basal de las zonas arroceras de Lambayeque y aproximación general de la situación en los valles agrícolas de Piura y Tumbes.

4.2.1. Clima y Zonas de Vida:

Por las características geográficas de la costa norte peruana, al ocupar un espacio intermedio entre la cadena septentrional y central de la Cordillera de los Andes y presentar una menor altura montañosa en esta parte, además de estar cerca de la línea tropical ecuatorial y de tener la presencia periódica de la corriente marina peruana y la de “El niño”. Todos estos factores influyen en su complejo y variado clima y en la formación de las diferentes zonas de vida en la región. Así, el departamento de Lambayeque presenta un clima cálido y seco con escasa precipitación pluvial (18 mm/año). Su rango de temperatura promedio en verano llega a 28 °C y en invierno a 14 °C. Y según el sistema de clasificación de Holdridge la región presenta 13 zonas de vida como un claro indicador de su alta variedad de ecosistemas.⁹ (Ver mapa 6)

⁹ Tomado de “Bases para la planificación del desarrollo rural con enfoque territorial: provincias de Chiclayo y Ferreñafe Región Lambayeque”, de Marilú Chacón González (DIA-DRA Lambayeque) y Soc. Aydee Amasifuen Jibaja (DPA-DRA Lambayeque) et al, Marzo 2004, en p.30.

Mapa 6.- Zonas de Vida del Departamento de Lambayeque.



Fuente: Diagnóstico Boque de Pomac (200..)

En el departamento de Piura las temperaturas máximas pueden llegar hasta 34.2 °C en el mes de febrero y las mínimas a 15 °C en el mes de junio. La precipitación pluvial anual también varía en la parte baja (entre 100 y 500 msnm) de 10 a 200 mm, luego en las partes medias (entre 500 y 1500 msnm) la precipitación varía entre 200 y 800 mm, y hacia las zonas por encima de los 1500 msnm el promedio es de 1550 mm.¹⁰ Así también, la región Tumbes presenta un clima subtropical que corresponde a una zona de transición entre el clima ecuatorial y el clima desértico de la costa peruana. Presenta temperaturas anuales más o menos uniformes, las más altas en los meses de enero a abril (30 °C) y las más bajas entre junio a setiembre (23 °C).¹¹ En este caso la corriente “El Niño” y la migración hacia el sur del frente ecuatorial producen fuertes lluvias estacionales. Al respecto merece resaltarse el Fenómeno “El Niño” que ocurre cíclicamente generando subidas inusuales de temperatura y altas precipitaciones en toda la costa norte. Y a su mayor intensidad afecta las actividades económicas, la infraestructura y causando graves perjuicios a la población. Según la clasificación de Holdridge Tumbes presenta 6 zonas de vida: bosque muy seco tropical, bosque seco tropical, bosque seco premontano tropical, matorral desértico tropical, y una zona transicional entre el matorral desértico premontano tropical a matorral desértico tropical.

¹⁰ MINAG- Piura

¹¹ Resumen ejecutivo MINAG-Tumbes.

4.2.2. **Flora y Fauna:**

Señalamos que las características geográficas y ecológicas de la costa norte peruana son muy especiales, al ser influida por una serie de factores relativos a: la presencia de la cordillera occidental andina y la depresión del paso de Porculla (punto más bajo de los Andes y el valle del Marañón y los bosques tropicales de la costa del Pacífico de Ecuador y Colombia), la corriente marina fría peruana y la caliente de “El Niño”, además de su cercanía a la línea tropical ecuatorial. Esto le ha configurado una gran variedad de ecosistemas y de recursos de flora y fauna, incluso con algunas especies endémicas de la región. Según el sistema de clasificación de Ecoregiones¹², encontramos en la costa norte: 1) la **Ecoregión del Mar Frío de la Corriente Peruana**, con una gran diversidad de flora y fauna, en especial algas, mamíferos, peces, moluscos y crustáceos; 2) la **Ecoregión del Mar Tropical**, caracterizada por sus aguas cálidas y su flora y fauna propias de mares tropicales. Incluye los manglares en la desembocadura de los ríos Zarumilla, Tumbes, Chira y Piura; 3) la **Ecoregión del Desierto del Pacífico**, con una cobertura vegetal escasa, más densa en los oasis fluviales y en las lomas. La fauna es muy rica en especies endémicas, especialmente en aves, reptiles, crustáceos y moluscos. El clima predominante es del tipo semicálido, con neblinas invernales; 4) la **Ecoregión del Bosque Seco Ecuatorial**, que comprende una franja costera de 100 a 150 km. de ancho y ocupando la mayor extensión de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Las formaciones vegetales principales son los bosques de algarrobo, bosques secos y formaciones de sabanas. La fauna es de origen amazónico que llegó a la región por la depresión de Porculla; 5) la **Ecoregión del Bosque Tropical del Pacífico**, que comprende un área poco extensa en Tumbes, en la zona de El Caucho. El clima es cálido muy seco o cálido húmedo. Su formación vegetal principal es la pluviselva tropical del Pacífico, caracterizada por los manglares. Su fauna también es de origen amazónico; 6) la **Ecoregión del Páramo**, hacia las partes altoandinas se presentan principalmente en el departamento de Piura predominando una vegetación de pajonales, con arbustos y bosques enanos, además de su fauna de tipo amazónica; y finalmente 7) la **Ecoregión de la Selva Alta**, hacia el flanco oriental y que comprende las cuencas altas de los ríos Jequetepeque, Zaña y La Leche (en Lambayeque), y los ríos Chira Piura (en Piura). Presentan tres pisos altitudinales: el bosque de lluvias, el bosque de neblina y el bosque

¹² Propuesto por Antonio Brack, quien define una ecoregión como un área geográfica que cuenta con similares condiciones climáticas, de suelo, hidrológicas, florísticas y faunísticas, en estrecha interdependencia, perfectamente delimitables y distinguible.

enano, en el límite con la Puna y el Páramo. En los tres departamentos predomina una mayor extensión de formaciones vegetales y animales del Bosque Seco Ecuatorial. Según el proyecto Algarrobo (2003), los bosques secos están constituidos por ecosistemas frágiles y áridos que se componen de vegetación arbórea, arbustiva, florística y herbácea adaptada al estrés hídrico y con una fauna integrada por aves, pequeños reptiles y mamíferos. Estas biomásas vegetales cumplen una función muy importante contra el proceso de desertificación y cambio climático. Finalmente, en la región son frecuentes los distintos problemas generados por la actividad forestal extractiva en los bosques secos, así como por la ampliación de la frontera agropecuaria en estas áreas y por el sobre pastoreo, produciendo su deterioro progresivo y la pérdida de especies valiosas de complicada regeneración natural. Como consecuencia, se pierde la biodiversidad de la región y muchas especies son desplazadas por especies indeseables como las malezas. Al final, con la eliminación progresiva de la cobertura boscosa se van dejando descubiertos los suelos y acrecentando con ello los problemas de erosión y degradación, contribuyendo también en los procesos de desertificación.

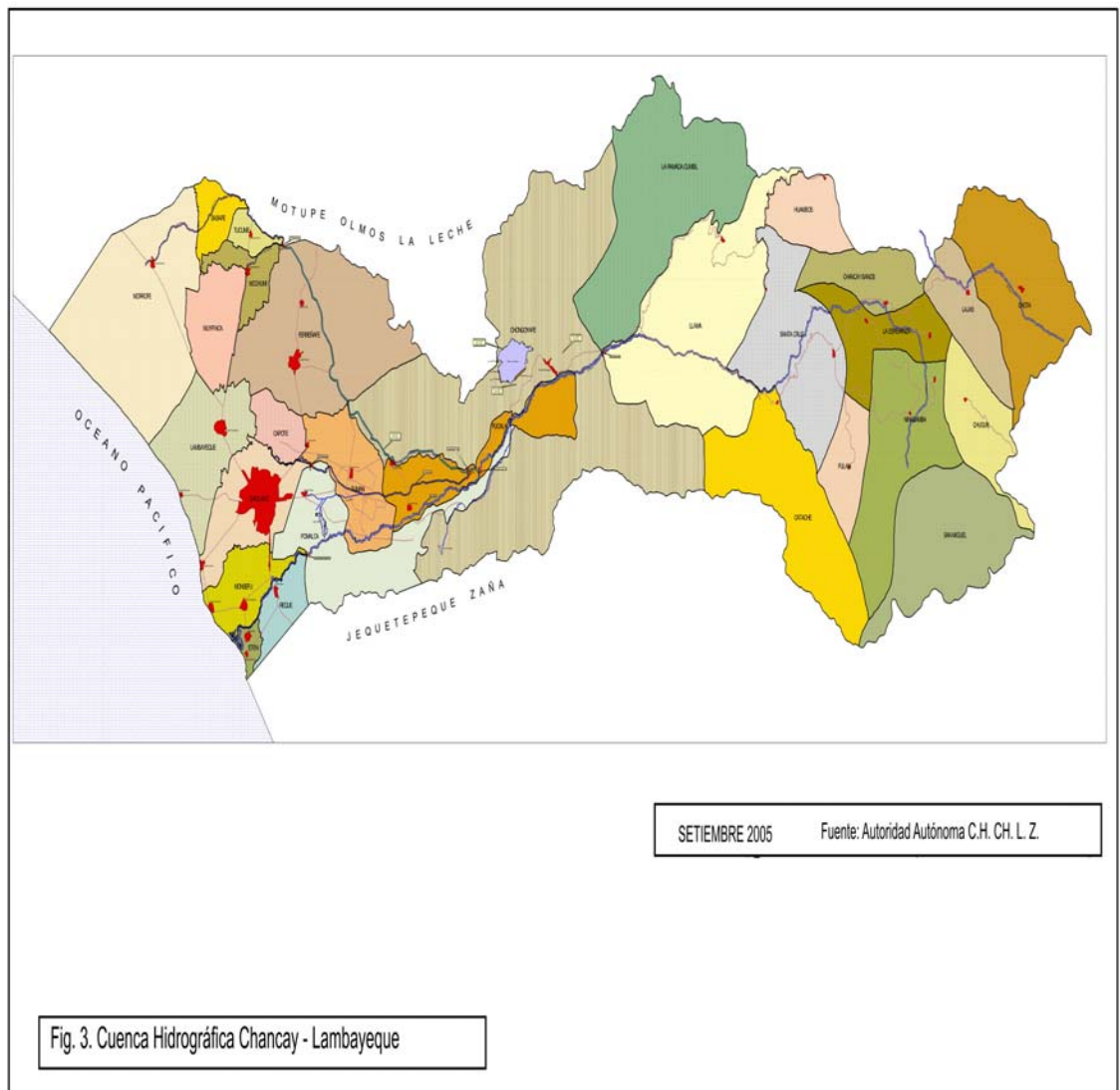
4.2.3. Geología y Geomorfología:

Los departamentos de Piura y Lambayeque en las zonas altoandinas –como parte del contrafuerte occidental de la Cordillera de los Andes- se compone de rocas ígneas. Es un batolito intrusivo del Cretacio superior - Terciario inferior que consiste de formaciones volcánicas-sedimentarias de la misma edad o más joven.¹³ En el distrito de riego Chancay-Lambayeque se presentan formaciones muy antiguas como las mesozoicas del Jurásico Inferior-Triásico y las más recientes del Cuaternario en el Cenozoico. En el Cenozoico se distinguen depósitos eólicos y fluviales, mantos de arena y médanos que se extienden desde Piura por la llanura litoral y son parte mayormente de la formación ecológica del Desierto Sub-Tropical. Los depósitos eólicos se encuentran cubriendo parte de los cerros que limitan el valle, especialmente hacia el Sur; son depósitos formados por arena de grano mediano y fino y de profundidad variable. En los depósitos fluviales se distinguen los fluviales, aluviales y fluvio-

¹³ Ver “Consideraciones sobre impacto ambiental por efecto de las obras de regadío en el distrito de riego Chancay-Lambayeque, Perú”, de Carlos Garcés-Restrepo y Julio Guerra-Tovar (1999). **IWMI, Serie Latinoamericana: No. 7; y “Problemas de drenaje y salinidad en la costa peruana”, Bulletin 16 C.** A. Alva, J. G. Van Alphen, A. de la TORRE y L. Manrique (1976), INTERNATIONAL INSTITUTE FOR LAND RECLAMATION AND-ILRI IMPROVEMENT/ILRI

El departamento de Lambayeque cuenta con 5 ríos principales: 1) Chancay-Lambayeque, 2) La Leche, 3) Motupe, 4) Cascajal y 5) Olmos. De ellos sólo el río Chancay-Lambayeque es regulado por el reservorio de Tinajones y conformando el valle agrícola más importante de la región. (Ver mapa 8)

Mapa 8: Cuenca Hidrográfica del río Chancay-Lambayeque



En: Vélez, J. (2006), Diagnóstico Inicial de Riego con Secas Proyecto Piloto en Pítipu-Lambayeque”.

Sus principales afluentes son los ríos y quebradas de las Nieves, Cañad, San Lorenzo, Chotano, Huamboycu, Cirato y Cumbil. Su cuenca colectora se calcula en 5,139 km² y el volumen de descarga anual varía de acuerdo a las precipitaciones en la parte alta. (Ver cuadro 7).

Cuadro 7.- Volúmenes históricos de los últimos años hidrológicos/campañas agrícolas de río Chancay-Lambayeque.

CAMPAÑA AGRICOLA	OFERTA TOTAL M3	DEMANDA M3
1995-1996	SD*	SD*
1996-1997	170 632 653	313 709 500
1997-1998	1,027 151 290	288 319 550
1998-1999	142 624 540	234 257 500
1999-2000	135 323 720	198 610 016

Fuente: Ministerio de Agricultura (200..) / (*) SD: Sin Datos

Puede apreciarse que la demanda de agua es mayor que la oferta, excepto en el 97-98 cuando ocurrió el Fenómeno “El Niño”. Según Santana (2004), en la costa norte existen dos problemas principales: 1) Un problema hidrológico, porque es claro que la oferta de agua constituye un factor limitante de la agricultura costeña, a pesar de contar con infraestructura de regulación del riego en algunos valles. Es el caso del valle Chancay-Lambayeque que cuenta con el reservorio de Tinajones, (con 320 MMC de capacidad) y que fue diseñado para el riego regulado de 68,000 has, pero que la superficie agrícola actual llega a más de 100,000 has. Esta sobre ampliación de la superficie cultivada más los problemas de operación y mantenimiento del sistema han determinado situaciones críticas en determinados años, principalmente por la ineffectividad de los planes de administración del agua y de los planes de cultivo en cada campaña agrícola; y 2) Un problema hidráulico, porque refiere que la actividad agrícola está dominada por dos grandes sectores productivos: los arroceros y las empresas azucareras. Se refiere que de las 100,000 has cultivables del valle al menos 28,000 has se han destinado a la caña de azúcar permanentemente, con una demanda de agua fija de 600 MMC (70% de la disponibilidad media anual). Por lo tanto, un solo cultivo condiciona en forma importante los planes de manejo del sistema hídrico y los planes de siembra de otros cultivos. Además, no obstante esta limitante, con la construcción del reservorio de Tinajones se incrementó el área sembrada de arroz, expandiéndose hasta las 40,000 has. en años de abundante agua. En consecuencia, en los últimos años entre el arroz y la caña de azúcar ocupan cerca del 70% del área sembrada. Y está demostrado que de todos los cultivos que se siembran en el valle, el arroz, debido a su sistema de riego por inundación permanente, es el que presenta los niveles más bajos de eficiencia de riego de aplicación. Es decir, que en valles agrícolas de zonas costeras áridas no se puede manejar agua de riego con cultivos altamente exigentes

como el arroz y la caña de azúcar, además de los problemas de drenaje y salinización de los suelos que ya se viene constituyendo como un problema principal de deterioro de la calidad de los suelos agrícolas.

Así también, el departamento de Piura presenta una red hidrográfica formada por tres ríos principales: 1) río Chira, que forma una cuenca binacional llamada Cuenca Catamayo-Chira, 2) río Piura, que forma la cuenca del río Quiroz que irriga el valle San Lorenzo, y 3) río Huancabamba, que discurre al desierto de Sechura. Su sistema de abastecimiento regulado de agua se ve en el cuadro 8:

Cuadro 8.- Sistema de Abastecimiento Regulado de Agua en Piura.

ZONAS	CAPACIDAD	ZONAS ABASTECIDAS
San Lorenzo	Capacidad 258 millones m ³ de agua, con una efectividad de 150-200 m ³	Abastece a los Valles de San Lorenzo (Tambogrande), Medio Piura
Represa Poechos	Capacidad 300-500 millones de m ³ , con un área de influencia 13,583 km ²	Abastece a los Valles de Chira, Cieneguillo, Medio y Bajo Piura
Agua del Subsuelo	Existe un volumen de 100 MMC de agua, con una profundidad de 40 m. Existe un reservorio de napa freática o acuífera de 300 MMC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicados en el Valle del Alto Piura. ▪ Ubicados en la zona de Chulucanas, La Matanza, Bajo y Medio Piura
Riego por Escorrentía		Se utiliza en los Valles interandinos de la Sierra de Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Costa del Alto Piura.

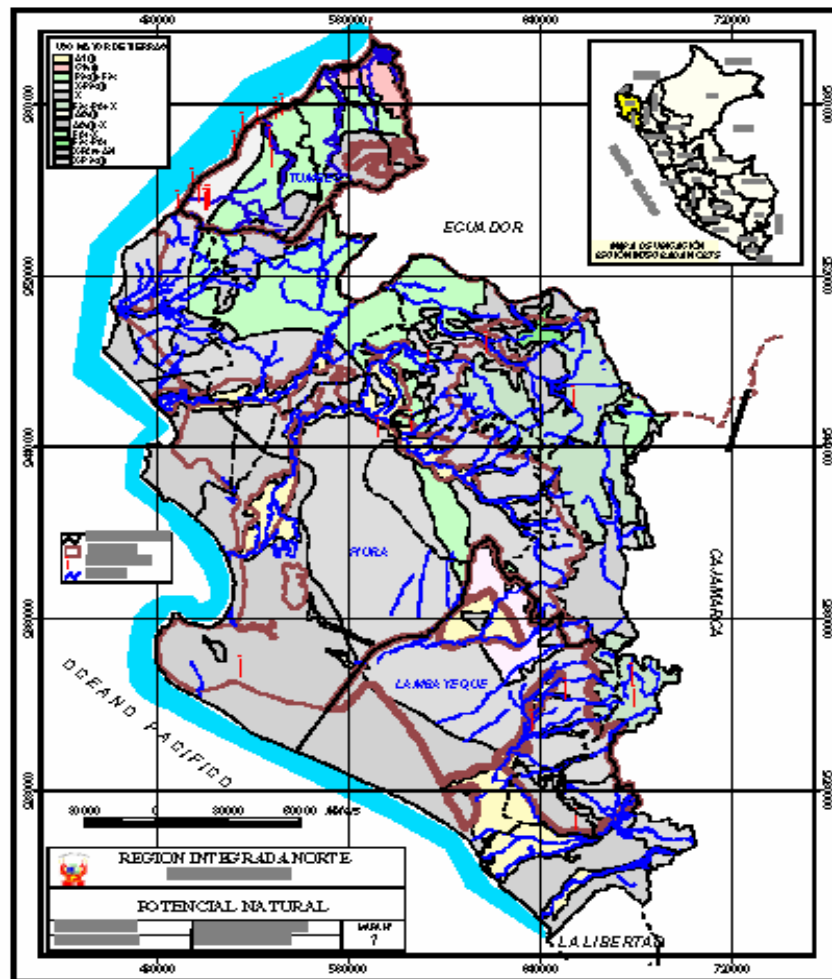
Fuente: en Ministerio de Agricultura, Piura (200..)

El departamento de Tumbes presenta los ríos Tumbes y Zarumilla, ambos nacen en el lado ecuatoriano. El río Tumbes conforma la cuenca binacional Puyango-Tumbes y cuenta con aguas permanentes recibiendo aportes de varios tributarios originados al oeste de los cerros de Amotape. Recibe una descarga de 39.96 m³/seg. en época de estiaje, hasta 559.11 m³/seg. en periodos húmedos, llegando a volúmenes mayores a 2000 m³/seg. El río Zarumilla presenta un régimen hídrico temporal ya que sus aguas sólo discurren en periodo de lluvias, el resto del año son fuentes de aguas subterráneas. Ambos ríos irrigan aproximadamente 16,415 has. entre las zonas agrícolas de Tumbes y Zarumilla.

4.2.5. Capacidad de Uso de la Tierra, Uso Actual y Salinidad de los Suelos:

La región presenta un gran potencial de tierras con diferente vocación de uso. (Ver mapa 9)

Mapa 9.- Capacidad de Uso de las Tierras en la Costa Norte.



En: Expediente Técnico para la integración de la Región Norte del Perú (p. 125)

Según se refiere¹⁴, en los tres departamentos predominan las tierras aptas para pastos: 1'320,000 has. (24% de la superficie regional); luego las tierras aptas para cultivos en limpio: 530,000 has. (9.7% de la superficie regional) siendo las más apreciadas de los valles costeros e interandinos y hacia donde se puede proyectar la ampliación de frontera agrícola con los nuevos proyectos de irrigación. Asimismo, se encuentran las tierras aptas para cultivos permanentes (75,000 has.), las tierras para producción forestal: 370,000 has (6.7% de la superficie regional). Además de las tierras de protección (3'192,190 has.) que representa el 58% de la superficie regional. Con respecto al uso actual de la tierra, los tres departamentos suman un total aproximado de 371,400 has. cultivadas bajo riego y que representa el 21.5% de toda la superficie agrícola cultivada nacional bajo riego (ver cuadro 9). Por lo que la costa norte posee la quinta parte del total nacional de tierras bajo riego y cuenta con una alta

¹⁴ Ibid. p. 123.

posibilidad de desarrollo agropecuario tecnificado, favoreciendo la modernización del sector y proyectándolo al mercado interno y externo.

Cuadro 9.- Superficie Agrícola Cultivada y Bajo Riego

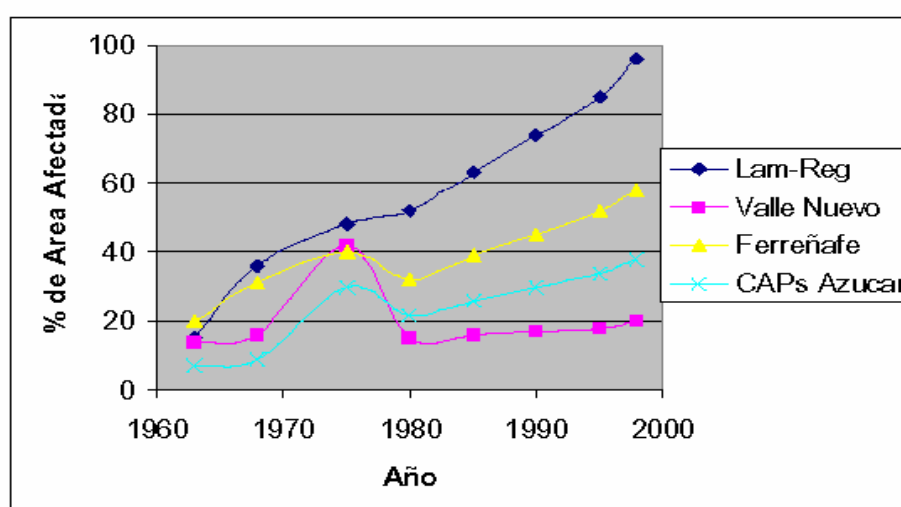
Superficie Agrícola Cultivada	PERÚ	Lambayeque	Piura	Tumbes	REGIÓN NORTE
Total (Ha)	5.478.354	188.245	244.360	19.392	451.997
Bajo riego (Ha)	1.729.113	177.135	176.969	17.294	371.398
% Bajo riego/Total	31,6%	94,1%	72,4%	89,2%	82,2%

Fuente: INEI: Compendio Estadístico 2004. Elaboración: Equipo Expediente Técnico. p.30

Sin embargo, se afirma que el problema más severo de las tierras agrícolas irrigadas de la región es el proceso de desertificación causado por la degradación de los suelos por efecto de la salinización. Según Garcés-Restrepo y Guerra-Tovar (1999) este fenómeno se produce principalmente por la naturaleza salina de los suelos, el clima árido de la región, el deficiente e insuficiente sistema de drenaje, las inadecuadas prácticas de manejo del agua de riego y últimamente por la expansión no planificada del cultivo de arroz (caracterizado por su excesivo volumen de riego y mal drenaje). En este caso, el riego por inundación permanente en el cultivo de arroz en los valles de Piura, Lambayeque y Tumbes, según la textura y la ubicación de sus suelos (si son de textura ligera, media o pesada, o si se encuentran en zonas altas o bajas), en ellos se producen altas tasas de percolación que arrastran las sales pero también los nutrientes empobreciéndolos gradualmente. En las zonas arroceras de las partes bajas, en las terrazas bajas, se produce la elevación de los niveles freáticos. Y si los suelos son salinos las sales se lavan pero produciendo su acumulación en las áreas adyacentes (es decir, los suelos se resalinizan por afloramiento de las sales a la superficie). En estos casos si no se cuenta con sistemas de desagüe (drenes) se acrecienta el problema, degradando los suelos, disminuyendo su productividad y limitando la siembra de otros cultivos. Al respecto, se calcula que la afectación por salinidad alcanza a 305,000 has de tierras de cultivo, que representa el 40% de toda el área cultivada de los suelos de la costa. Diversos autores (Kijne, et al, (1999) citado por Garcés-Restrepo y Guerra-Tovar (1999) coinciden en señalar que la salinización de los suelos incide directamente en la reducción de la producción de los cultivos por efecto de la dregadación ambiental, incrementado sus costos de producción sin que el agricultor pueda manejarlos adecuadamente para prevenir y mitigar sus efectos

y mucho menos sus causas. Lamentablemente, este es un grave problema en los valles de la costa norte y se relaciona directamente con la pérdida de la biodiversidad y el empobrecimiento progresivo de las familias campesinas que viven de la actividad agrícola. Según los estudios y proyecciones de los autores citados, refieren sobre el impacto ambiental de obras de regadío en el distrito de riego Chancay-Lambayeque, que la salinización de los suelos es uno de los efectos negativos ambientales más importantes. (Ver Fig. 1).

Figura 1.- Superficie afectada por salinidad por Sector en Distrito Chancay-Lambayeque



El mismo estudio refiere que el proceso de salinización de los suelos del valle Chancay-Lambayeque se ha venido incrementando de 14,764 has. en 1972 a 20,601 has. en el año 1991. León, A. (200) y otros especialistas refieren que el cultivo de arroz ha crecido más del doble en un periodo de diez años. En el año de 1992 el área cultivada era de 18,404 has., en el 2002 creció a 57,710 has. y en el 2003 creció a 57,527 has. Aunque las cifras no son precisas, según Valdivia, O. (200), entre otros autores, estiman que la salinización en el valle viene afectando a la fecha a un área agrícola que oscila entre 25,000 a 50,000 has., creando un serio riesgo de desertificación del valle en las próximas dos décadas, de no tomarse medidas inmediatas (al respecto se sabe de algunas medidas puntuales por parte del gobierno). Como ya se ha explicado, el incremento desordenado de las siembras de arroz, a partir de la década del 90, es una de las causas principales de este problema. No obstante que la superficie de siembra varía entre una campaña y otra en función de diversos

factores (clima, mercado, etc.) su tendencia a crecer se mantiene. Así, en el 2002 las siembras de arroz han bordeado picos cercanos a las 60,000 has. cuando se refiere que su superficie sólo debiera ocupar por lo menos la mitad (de 30,000 a 15,000 has.). Al respecto es claro que la falta de planificación, de la inaplicación de dispositivos legales para un control efectivo del uso de la tierra en coherencia con la disponibilidad del recurso hídrico, y de un relativo control de las entidades de gobierno junto con las organizaciones de usuarios de riego, viene permitiendo esta situación. Si se redujera las áreas de siembra de arroz a límites aceptables se podría destinar la diferencia a la siembra de menestras, ajíes, sorgo y hortalizas, entre otros cultivos emergentes. Por último, diversos especialistas sostienen que antes de proyectarse con nuevas irrigaciones o la ampliación de las ya existentes, debiera priorizarse la planificación y ordenamiento del recurso hídrico a partir de su infraestructura actual. En tal sentido, recomiendan realizar mediciones y monitoreos para reducir pérdidas por conducción, distribución y aplicación, aplicar planes de cultivo según disponibilidad real del agua, así como implementar sistemas de drenes, aplicar sistemas de explotación de aguas subterráneas, implementar riego tecnificado, entre otras medidas.

4.2.6. Evaluación socioeconómica y cultural de los productores arroceros:

Diversos estudios confirman el crecimiento sostenido del cultivo de arroz en los últimos años¹⁵. La producción total de arroz cáscara pasó de 814,168 TM en el año 1991 a 2'100,000 TM en el 2001. Este incremento se debió no sólo a la mayor área de siembra del cultivo sino en gran medida al aumento del rendimiento promedio por hectárea, que se elevó de 5.2 TM/ha en el año 1991 a 6.9 TM/ha en el 2001. En ese mismo periodo su superficie de siembra casi se duplicó ocupando más de 300,000 has sembradas en el año 2001. En el 2002 llega a ocupar la mayor superficie de siembra a nivel nacional (319,698 has.), pero luego decrece el 2003-2004 por problemas climáticos y continúa con ligeras variaciones durante los años 2005 y 2006 (ver cuadro 10). Según el cuadro vemos que los departamentos de la costa norte representan por lo menos el 30% de la superficie total nacional de siembra de arroz. Y si bien durante los años 2001 al 2006 se aprecia variaciones en la superficie y volumen de producción, en general no ha cambiado su tendencia.

¹⁵ Ver "Estudio sobre la factibilidad del uso de riego intermitente en el cultivo del arroz para el control vectorial de la malaria en la costa norte peruana", de Fort, A., Alva, V. et al (2000); y "Abuso de poder de compra y determinación de los precios en el mercado de arroz cáscara: el caso de los valles del Bajo Piura y Chancay-Lambayeque", de Salcedo, R. y Stiglich E. (2002)

**Cuadro 10.- Superficie de Siembra del Arroz en la Costa Norte
(periodo 2004-05 y 2005-06)**

Descripción	Superficie de Siembra de Arroz Campaña 2004-05 (Has)	Superficie de Siembra de Arroz Campaña 2005-06 (Has)	Variación Anual (Has)
TOTAL NACIONAL	307,674	302,032	- 5,642
Lambayeque	41,792	35,513	- 6,279
Piura	39,471	44,569	+ 5,089
Tumbes	13,155	10,510	- 2,645
Total Costa Norte (has)	94,418	90,592	- 3,818
% del Total Nacional	30.69%	29.99%	- 0.70%

Elaboración propia en base a Boletín Arroz N° 22, jul-ago 2006. CNPA-CEPES

No obstante que existen una serie de factores relativos a las condiciones climáticas, disponibilidad de agua, precios de mercado, políticas de incentivo, etc., sigue pesando como argumento principal para los pequeños agricultores su lógica de aversión al riesgo. Es decir, prefieren sembrar un cultivo como el arroz porque pueden manejarlo con menor dificultad en la siembra y en la parte agronómica que otros cultivos (aunque no cuenten o tengan muy escaso asesoramiento técnico), y porque tiene menor periodo vegetativo y menor costo de producción que otros cultivos tradicionales de la región (el caso del algodón o la caña de azúcar que han sido desplazados por este cereal). Y un dato no menos importante es que el arroz forma parte de su canasta alimentaria diaria, además que pueden almacenarlo. Por otro lado, a la par del incremento de la producción nacional y regional del arroz en los últimos años, por el contrario, sus precios de venta han ido decreciendo. Esto se debe principalmente a la sobre oferta de la producción nacional durante determinados meses del año, además de la competencia con el arroz importado (que ingresa principalmente de Uruguay y EE.UU., y en el caso de Tumbes se refiere también del arroz de contrabando que ingresa del Ecuador). Esta caída de los precios ha perjudicado a los medianos y pequeños agricultores debido a sus elevados costos de producción del cultivo. Pero en especial ha perjudicado a los pequeños agricultores, que conforman la mayor base de la estructura productiva nacional y regional del arroz. Por ejemplo, en el valle Chancay-Lambayeque el 58% de los productores poseen predios menores de 3 has., y en el valle del Bajo Piura el 87% poseen predios de extensión similar, así también en los valles arroceros de Tumbes. En tal sentido, a pesar que sus costos de producción varían según

cada región y según el tipo de tecnología e insumos que emplean, en general resultan relativamente altos. Se estima que para un rendimiento promedio, el caso de Piura (8.00 TM/ha), Lambayeque (8.50 TM/ha) y Tumbes (7.45 TM/ha), les demanda un costo promedio de inversión que bordea los US \$ 1,106, US \$ 1,167 y US \$ 1,100 dólares/ha, respectivamente.¹⁶ Y si bien los costos pueden variar por encima o por debajo del promedio referido, siguen siendo altos para su economía. A pesar de ello, muchos pequeños agricultores de los diferentes valles de la costa norte prefieren sembrar arroz, porque no obstante el escaso crédito agrario tienen mayor posibilidad de conseguir algún tipo de financiamiento de los acopiadores y de los molinos ¹⁷ (aun en condiciones de informalidad y de intereses altos). Un dato adicional es que de los valles agrícolas de los tres departamentos de la costa norte, el valle Chancay-Lambayeque presenta características especiales de ubicación y de enlace comercial con respecto a las zonas arroceras de Piura, Tumbes o de la Selva, al ser considerada una zona intermedia de conexión vial y comercial regional y de enlace con el mercado de Lima. Estas condiciones han determinado que en el departamento de Lambayeque se instalen 120 molinos de arroz con diferentes capacidades de operación, representando más del 25% del total de molinos al nivel nacional. Al parecer esta situación les ofrece ciertas ventajas competitivas por algunas mejoras tecnológicas en el proceso de pilado del arroz para los agricultores de la región. Todos estos elementos de contexto configuran una compleja racionalidad de los pequeños agricultores de la costa norte y que los conduce a realizar un análisis pragmático para buscar reducir –en el corto plazo– sus factores de riesgo respecto al manejo de su portafolio de cultivos (a pequeña escala) y finalmente optar por un cultivo principal como el arroz. En tal sentido, a pesar de las desventajas que puedan encontrar respecto de la caída del precio del arroz en los últimos años y de su relativo manejo de información sobre cultivos alternativos con mejores precios, pues aún en esas condiciones al parecer el arroz les sigue ofreciendo mayores ventajas y menores riesgos que otros cultivos no le ofrecen o al menos no lo creen así. Anotamos que son criterios principalmente socioeconómicos los que priman en su decisión (lo cual es entendible considerando el contexto de la pequeña agricultura regional y

¹⁶ Según la OIA-MINAG (2000), en Perfil Plan General Iniciativa Riego con Secas en la Costa Norte, Proyecto Vigía (2006).

¹⁷ Rodrigo Salcedo y Enrique Stiglich refieren que para los valles del bajo Piura y Chancay-Lambayeque los agricultores reciben al menos en forma parcial algún tipo de crédito con no menos del 50% de los costos de producción del cultivo, el resto lo cubren arrendando sus terrenos, entre otras modalidades.

nacional), pero dejando de lado los criterios ambientales y sanitarios que también resultan muy importantes de considerar.

4.2.7. Alcances del Plan General de la Iniciativa en la Costa Norte y del Proyecto Piloto de Pitito y su relación con el entorno ambiental:

a) Con respecto al Plan General de la Iniciativa en la Costa Norte: dadas las implicancias ambientales y de salud derivados de la expansión no planificada del cultivo de arroz, se busca impulsar cambios en los agricultores arroceros y en las entidades competentes de la región. Ya que según las fuentes revisadas, todas coinciden en señalar la inconsistencia técnica de la expansión de cultivos con alto requerimiento de volúmenes de agua en valles agrícolas de zonas áridas de costa (caracterizadas por presentar suelos de origen salino y escasos regímenes de precipitación). La oferta hídrica de la región depende de las condiciones climáticas que se presentan cada año y que son variables, lo cual exige un estricto plan de cultivos para atender la superficie de siembra bajo riego. Al respecto, por las características e importancia socioeconómica de los valles agrícolas de los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes, se han realizado inversiones públicas muy importantes en proyectos y obras de riego de diversa magnitud que han permitido ampliar frontera agrícola en zonas con alto potencial agrológico, además de proyectar un manejo integral de las cuencas y de los recursos naturales. Asimismo, permitir un mejor uso de los recursos suelo y agua al posibilitar la regulación y mejoramiento de la tecnología de riego, entre otros beneficios relativos a la mejora productiva del portafolio de cultivos de la región y a la mejora de la calidad de vida de miles de familias de agricultores. Sin embargo, luego de la puesta en operación de proyectos como el reservorio de Tinajones y su aporte al distrito de riego Chancay-Lambayeque, entre otros, se han presentado algunos problemas derivados de la inadecuada planificación de la cédula de cultivos, además de las deficiencias de manejo de la infraestructura de riego y drenaje, entre otros problemas de contaminación por el uso indiscriminado de agroquímicos en sistemas de monocultivos, etc., y que vienen causando diversos impactos ambientales negativos como la salinización y erosión de los suelos. Hemos explicado las causas de ello y ciertamente tiene serias implicancias ambientales y sociales en los valles de la costa norte. La otra implicancia compete a la salud de la población expuesta a la malaria en las zonas productoras de arroz. En ellas se incrementan los factores de riesgo por la mayor proliferación de vectores anofelinos transmisores de esta enfermedad y que habitan en los espejos de agua de las pozas inundadas del cereal. De ahí la importancia de la iniciativa de riego con secas intermitentes que se viene

proyectando en la costa norte, porque permitirá reducir la población de vectores anofelinos, además de mejorar el riego de aplicación del arroz favoreciendo su ahorro y reduciendo el riesgo de salinización y erosión de los suelos. Se podrán aplicar diversos criterios de zonificación de cultivos en áreas con características adecuadas para su mejor manejo y considerar posibles incentivos a quienes decidan cambiar el riego tradicional por el riego intermitente, entre otras acciones de capacitación y asistencia técnica.¹⁸ Por último, según el estudio de factibilidad realizado por el MINSA (2002) y del perfil del plan de ampliación de la Iniciativa en la costa norte¹⁹, se propone potenciar y extender la experiencia piloto a más áreas en la zona agrícola de Pitipo y además proyectar su ampliación a la zona agrícola de Ferreñafe, ambas zonas en la cuenca Chancay-Lambayeque en el departamento de Lambayeque. Asimismo, iniciar experiencias pilotos en zonas arroceras de los valles del Medio y Bajo Piura y el Chira en el departamento de Piura; y en los valles de Tumbes y Zarumilla en el departamento de Tumbes.

b) Con respecto a la etapa inicial de la Iniciativa del Proyecto Piloto en Pítipo-Lambayeque: el proyecto piloto tiene como objetivo principal impulsar la gestión sostenible de los recursos agua y suelo para reducir la incidencia de vectores de malaria en el ámbito del distrito agrícola de Pitipo, a partir del cambio en la técnica de riego tradicional por el de secas intermitentes en el cultivo de arroz. Al respecto diversas investigaciones realizadas confirman claramente que cuando se aplica el riego con secas intermitentes durante su fase vegetativa, el rendimiento de arroz se puede incrementar un plus que cuando sólo se aplica el riego permanente. Existen también estudios realizados en la Estación Experimental de Vista Florida-Chiclayo (1976-1979), con la variedad Inti (semitardía), determinando que el mejor promedio de rendimiento lo obtienen con la aplicación de riegos con secas intermitentes de 5-7 días, desde el trasplante hasta el inicio de la fase reproductiva ("punto de algodón o encañado") y con un gasto de volumen de agua de 10,500 a 12,000 m³/ha. Otro estudio en la Comunidad San Juan Bautista de Catacaos en Piura, reportó el mejor rendimiento de arroz (variedad Viflor) al aplicar riegos con secas de 8-9 días, y logrando una disminución significativa de la población larvaria de vectores de malaria. Es según los antecedentes descritos que el proyecto consideró la propuesta de aplicar riegos con secas intermitentes de 8 días.

¹⁸ Acotamos, respecto a la estructura de costos de producción del arroz, que el rubro uso de agua representa a penas el 1% en los valles arroceros de Lambayeque, 2% en Piura y en forma similar en Tumbes. las tarifas de agua Ver SI-CIPCA Por lo que esta subvaloración explica que exista una menor conciencia del valor real del recurso.

¹⁹ Ver Perfil Plan General Iniciativa Riego con Secas en la Costa Norte, Proyecto Vigía (2006)

Pítipo es un distrito eminentemente agrícola ubicado en la zona norte y central de la provincia de Ferreñafe (a 26.9 Km. de distancia de la ciudad de Chiclayo), y con una superficie de 610.81 km² (32.7% de la superficie total provincial, ver mapa 10).

Mapa 10.- Ubicación del distrito Pítipo en la provincia Ferreñafe.

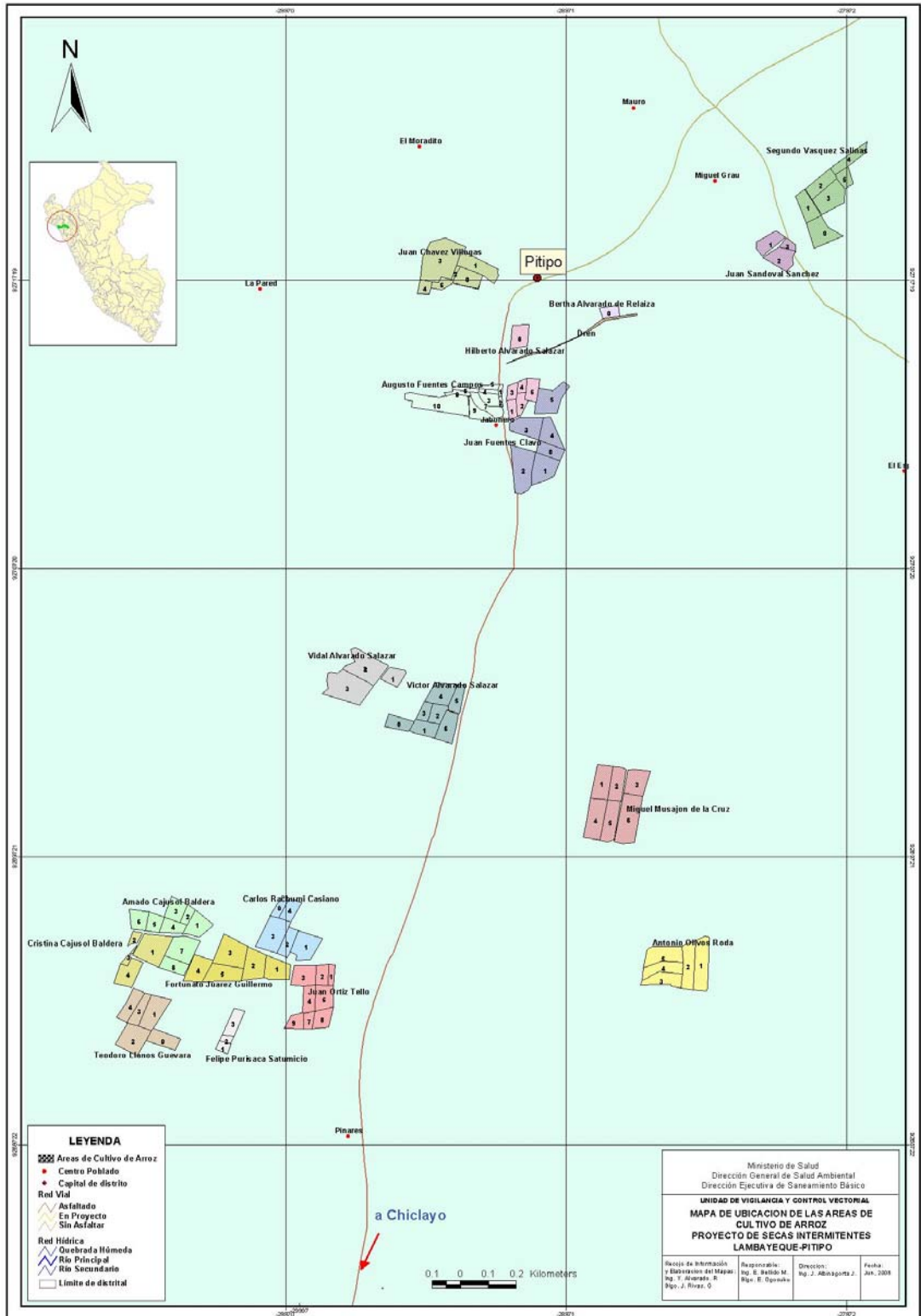


En: Vélez, J. (2006), Diagnóstico Inicial de Riego con Secas Proyecto Piloto en Pítipo-Lambayeque”.

La agricultura ocupa una superficie agrícola total estimada de 3,704 has. distribuidas entre los cinco canales de riego que lo componen (Sencie, Espino, Piña, Balazo y Sauce), todos correspondientes a la cuenca hidrográfica Chancay-Lambayeque. La fuente principal de agua proviene de la disponibilidad del reservorio de Tinajones a través del canal Taymi y que permite que toda la zona cuente con riego regulado. Durante la campaña agrícola del 2005 en Pítipo, se reportó la siembra de arroz en 2,571 has., seguido del algodón (265 has) y la caña de azúcar (263 has.), siendo el arroz el cultivo de mayor importancia económica y la principal fuente de trabajo en la zona. Al respecto, se refiere que un aproximado de 17,980 habitantes (cerca del 84% de la

población total distrital) vive en la zona rural y dedicada principalmente a la agricultura. Lo que indica que en Pítipo existe mayor población expuesta a la incidencia de vectores de malaria por su mayor cercanía a las áreas del cultivo de arroz (al respecto, según los casos reportados de malaria en la región, Pítipo se encuentra entre los registros más altos de los últimos años). Por otra parte, datos de las últimas cinco campañas agrícolas en Pítipo indican que los rendimientos promedio de arroz en cáscara varían entre 7.78 a 8.28 TM/ha. obtenidos según la técnica tradicional de riego por inundación, y presentando diversos problemas de manejo de la oferta de agua para el cultivo, sobre todo durante los años de sequía. Asimismo, la variedad de arroz más común en la región y que se sigue sembrando por su alta capacidad de productividad es el IR-43, variedad introducida de Filipinas – IRRI. A esta variedad los agricultores la conocen como NIR y se siembra en los valles de la costa norte. Es una variedad semiprecoz con 145 días promedio de período vegetativo y susceptible a *Hydrellia sp* (“mosquilla”) y a la enfermedad “quemado” causado por el hongo *Pyricularia grisea*. Otro aspecto importante en la producción de arroz en Pítipo es el manejo de los suelos, los cuales son principalmente de textura arcillosa y franco arcillosa y de perfil medio a medianamente profundo con bajos índices de salinidad (menos de 4 mmhos); no obstante existen algunas zonas ubicadas en las partes bajas y que presentan algunos problemas de abastecimiento y manejo del agua de riego y drenaje. Según la estructura productiva local, en su mayoría son pequeños agricultores (con predios menores de 3 has. c/u) y con diversos problemas de manejo agronómico en sus cultivos, ya que no cuentan con asistencia técnica regular ni programas crediticios de apoyo. Muchos desarrollan su actividad según los recursos y algunos créditos informales a los que acceden. El área del proyecto se ubicó en los canales de riego Sencie y Espino, con la participación voluntaria de 19 pequeños agricultores: 13 del canal Sencie (en un área de 31.3 has) y 6 agricultores del canal Espino (en un área de 17.2 has), cubriendo un total de 48.50 has. (Ver mapa 11)

Mapa 11.- Ubicación de las parcelas en los canales de riego Sencie y Espino



Fuente: Equipo técnico de la Iniciativa del Proyecto Piloto en Lambayeque.

Finalmente, entre los principales aspectos de manejo en la zona de intervención del proyecto y en los niveles de coordinación con los actores locales, resaltamos: 1) La colaboración de la Comisión de Regantes, a fin de asegurar la dotación de agua (“riego de apoyo”) para los agricultores que aplican las secas intermitentes, según cronograma; 2) Las características físico-químico-biológicas de los suelos para el cultivo de arroz (textura, retentividad, nivelación, fertilidad, salinidad, etc.); 3) El nivel de compromiso y responsabilidad de los agricultores para que logren un buen manejo de la técnica, asegurando cumplir con los periodos promedio de secas de 8 días efectivos entre un riego y otro hasta el inicio del máximo macollamiento del arroz; y 4) El monitoreo en campo de la población larvaria de anofelinos silvestres transmisores de malaria en el área del proyecto y su fluctuación poblacional respecto de las parcelas testigos.

5. CONSECUENCIAS AMBIENTALES.

5.1. Elementos básicos para la Evaluación Ambiental.

Según el diagnóstico de la problemática de los Temas Específicos (Factores Ambientales) considerados y de la Acción Propuesta de la Iniciativa del Proyecto, se procedió a la construcción de la Matriz de Interacción y la Valoración Cualitativa. En este caso, el proceso de análisis para la EA se enfoca en lo ejecutado durante la etapa inicial del Proyecto Piloto en el distrito de Pítipo, en el departamento de Lambayeque. Asumiendo como aproximación su proyección para las nuevas áreas de ampliación de la experiencia piloto en los departamentos de Piura y Tumbes.

5.1.1. Identificación de los efectos e impactos negativos y positivos de la Iniciativa Riego con Secas Intermitentes en el cultivo de arroz:

Para la elaboración de la Matriz de Interacción se procedió de la siguiente manera: 1) Se preparó una columna donde se colocó las principales actividades realizadas por el proyecto (durante la fase de almácigo y de transplante del arroz), en tanto la Acción Propuesta; 2) Luego se colocó una fila con los Temas Específicos (Factores Ambientales) considerados; y 3) Para identificar los efectos e impactos ambientales se procedió al cruce o confrontación de las columnas con las filas, como puede verse en el cuadro 11.

(EN PROCESO)

Cuadro 11.- Matriz de Evaluación Ambiental del Proyecto Piloto
“Iniciativa riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control vectorial de la malaria en Lambayeque-Pítipo”

ACCION PROPUESTA DEL PROYECTO		MATRIZ DE INTERACCION							
FASE	ACTIVIDADES	Temas Significativos (Factores Ambientales)					IMPACTOS		
		Conservación de Suelos	Volumen de masa de agua y riego de aplicación	Hábitat y población de vectores silvestres de malaria	Riesgos a la salud por transmisión de malaria y uso de plaguicidas tóxicos	Rendimiento del arroz	(+)	(-)	S
I. MANEJO DE ALMACIGO	1. Preparación del terreno y siembra								
	2. Control de malezas con herbicidas				+l3	+l1	+2		
	3. Riego								
	4. Fertilización química	+l4				+l2	+2		
	5. Control químico de plagas y enfermedades				+l5	+l6	+2		
	6. Emisión de residuos biodegradables y No biodegradables.	-l24						-1	
II. MANEJO DE TRASPLANTE	1. Preparación del terreno (tradicional)								
	2. Preparación del terreno (micro nivelación láser)	-l7,-l8	-l9					-3	
	3. Riegos con secas intermitentes cada 8 días.	+l11	+l12	+l10	+l13	+l14,+l15	+6		
	4. Fertilización química	+l4	+l16			+l17	+3		
	5. Control de malezas con herbicidas					+l18	+1		
	6. Deshierbo					+l19	+1		
	7. Control químico de plagas y enfermedades	+l21	+l21		+l5	+l20	+4		
	9. Manejo cosecha y postcosecha					+l22	+1		
	10.Fondo capital semilla					-l23		-1	
	11. Emisión de residuos biodegradables y No biodegradables.	-l24						-1	
	IMPACTOS	POSITIVOS (+)	+4	+3	+1	+4	+10	+22	
NEGATIVOS (-)		-4	-1			-1		-6	
SUMA		0	+2	+1	+4	+9			+16

De acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito en la elaboración de la matriz de interacción del cuadro 11, a continuación se preparó un listado de los impactos ambientales negativos y positivos identificados. (Ver cuadro 12)

Cuadro 12.- Listado de Impactos Ambientales Identificados

IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS	
+I1 :	Disminución de las malezas que compiten con el crecimiento y desarrollo del arroz.
+I2 :	Mejor crecimiento y desarrollo de plántulas de arroz.
+I3 :	Reducción del riesgo de uso de herbicidas químicos peligrosos para la salud.
+I4 :	Mejor manejo de la fertilización química en el cultivo de arroz.
+I5 :	Reducción del riesgo de intoxicaciones por el uso selectivo de plaguicidas y su menor frecuencia de aplicación.
+I6 :	Disminución de la incidencia de plagas y enfermedades del arroz.
+I10 :	Se afecta el hábitat y se reduce la población adulta de vectores anofelinos de malaria.
+I11 :	Reducción del riesgo de salinización y erosión de los suelos.
+I12 :	Mejora la eficiencia del uso del agua de riego de aplicación para el cultivo de arroz.
+I13 :	Disminuye el riesgo de transmisión de la malaria.
+I14 :	Disminuye incidencia de algunas plagas de arroz (<i>Hydrelia</i> y <i>Cheronomus</i>).
+I15 :	Menor volumen de masa de agua y mayor frecuencia de riego no afecta rendimiento del arroz.
+I16 :	Reducción del riesgo de contaminación por procesos de eutrofización.
+I17 :	Incremento del rendimiento de arroz por hectárea.
+I18 :	Disminución de las malezas que compiten con el arroz y afectan su rendimiento.
+I19 :	Práctica inocua manual que mejora el control de malezas.
+I20 :	Menor incidencia de plagas y enfermedades (por debajo de umbral económico de daño).
+I21 :	Disminución del riesgo de contaminación con productos de mayor toxicidad y de alto efecto residual.
+I22 :	Incremento del volumen promedio de producción comercial del arroz por agricultor.
IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
-I7 :	Deficiente nivelación de algunos terrenos de cultivo.
-I8 :	Trabajos adicionales para corregir fallas de nivelación inicial con técnica láser.
-I9 :	Menor eficiencia del riego de aplicación en parcelas con deficiente nivelación.
-I23 :	Incremento de los costos de producción del agricultor por servicio mal implementado.
-I24 :	Insuficientes prácticas de aprovechamiento de residuos biodegradables y de manejo de los No biodegradables.

5.1.2. Interpretación y Valoración:

Según la Valoración Cualitativa de la matriz (ver cuadros 11 y 12), encontramos un total de 24 impactos ambientales identificados. Luego, en el cuadro 13, analizamos la incidencia de la acción propuesta del proyecto piloto sobre los temas específicos (factores ambientales); y en el cuadro 14, analizamos la cantidad de impactos que generan las actividades del proyecto sobre los temas específicos.

a) **Acción Propuesta del Proyecto:** las actividades del proyecto -durante las fases de almácigo y transplante del cultivo de arroz- que provocan impactos ambientales sobre los temas específicos los enumeramos en orden decreciente, según apreciamos en el cuadro 13.

Cuadro 13.- Impactos de la Acción Propuesta del Proyecto Piloto.

ACCION PROPUESTA DEL PROYECTO PILOTO		IMPACTOS		
Fase	Actividades	Positivo (+)	Negativo (-)	SUMA
Transplante	Riegos con secas intermitentes cada 8 días.	+6		+6
Transplante	Control químico de plagas y enfermedades.	+4		+4
Transplante	Fertilización química.	+3		+3
Almácigo	Fertilización química.	+2		+2
Almácigo	Control de malezas con herbicidas.	+2		+2
Almácigo	Control químico de plagas y enfermedades.	+2		+2
Transplante	Control de malezas con herbicidas.	+1		+1
Transplante	Deshierbo.	+1		+1
Transplante	Manejo cosecha y post cosecha.	+1		+1
Transplante	Fondo Capital Semilla.		-1	-1
Transplante	Emisión de residuos biodegradables y No biodegradables.		-1	-1
Almácigo	Emisión de residuos biodegradables y No biodegradables.		-1	-1
Transplante	Preparación del terreno (micro nivelación láser).		-3	-3
IMPACTOS	POSITIVO (+)	+22		+16
	NEGATIVO (-)		-6	
	SUMA			

Observamos que de todas las actividades del proyecto la que genera mayor impacto ambiental positivo es la de “riegos con secas intermitentes cada 8 días” con puntaje de +6, seguido de “control químico de plagas y enfermedades” con puntaje de +4, luego “fertilización química”, en la fase de transplante y almácigo, con +3 y +2 puntos respectivamente; luego “control de malezas con herbicidas” (en la fase de almácigo) y “control químico de plagas y enfermedades” con +2 puntos cada una; luego “control de malezas con herbicidas” (en la fase de transplante), “deshierbo”, “manejo cosecha y postcosecha”, cada uno con +1 punto. Por otro lado, con respecto a las actividades que generan impactos ambientales negativos anotamos: el “fondo capital semilla” y “emisión de residuos biodegradables y no biodegradables” (en la fase de almácigo y transplante respectivamente), cada una con -1 punto, y finalmente la “preparación del terreno (con micro nivelación láser)” con -3 puntos.

b) Temas Específicos (Factores Ambientales): con respecto a los temas específicos que han sido impactados por la acción propuesta del proyecto, encontramos -según el cuadro 14- que el factor sobre el cual incide el mayor número de impactos positivos que negativos es en “Rendimiento del arroz” (+9 puntos), seguido del factor “Riesgos a la salud por transmisión de malaria y uso de plaguicidas tóxicos” (+4 puntos), luego el factor “Volumen de masa de agua y riego de aplicación” (+2 puntos), luego “Hábitat y población de vectores silvestres de malaria” (+1), y finalmente “Conservación de suelos” (+0 puntos).

Cuadro 14.- Temas Significativos (Factores Ambientales) Impactados por la Acción Propuesta del Proyecto Piloto

TEMAS SIGNIFICATIVOS (Factores Ambientales)	Número de Impactos		
	Positivos (+)	Negativos (-)	SUMA
(1) Rendimiento del arroz.	10	-1	9
(2) Riesgos a la salud por transmisión de malaria y uso de plaguicidas tóxicos.	4	--	4
(3) Volumen de masa de agua y riego de aplicación.	3	-1	2
(4) Hábitat y población de vectores silvestres de malaria.	1	--	1
(5) Conservación de Suelos	4	-4	0
TOTAL	22	-6	16

Al final, la diferencia de la sumatoria de impactos positivos y negativos de las actividades del proyecto arrojan un saldo de +16 puntos positivos a favor del entorno ambiental. En conclusión, del conjunto de actividades realizadas (propuestas) por el proyecto piloto en la implementación del riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz en la localidad de Pítipo-Lambayeque, y por aproximación de la Iniciativa en las nuevas zonas de intervención en los departamentos de Piura y Tumbes, serán actividades más positivas (+22) que negativas (-6). Por lo tanto, el puntaje ponderado total (+16 puntos) es favorable a los Temas Específicos (Factores Ambientales) considerados en la evaluación.

5.1.3. Previsión y descripción de los efectos:

A continuación hacemos una breve descripción de los impactos positivos y negativos identificados (ver cuadros 15 y 16):

a) Impactos Ambientales Positivos: (EN PROCESO)

Cuadro 15.- Descripción Impactos Ambientales Positivos

	DESCRIPCIÓN
+I1 :	Disminución de las malezas que compiten con el crecimiento y desarrollo del arroz: fundamental en la fase de almácigo para asegurar la etapa inicial de emergencia de la semilla de arroz. De ahí que el proyecto enfatiza la importancia de una adecuada densidad de siembra (160 a 180 gr/m ²), y luego de 7 días del voleo de la semilla pregerminada aplicar el herbicida Saturn granulado por poza de 180 m ² para lograr un control efectivo de malezas.
+I2 :	Mejor crecimiento y desarrollo de plántulas de arroz: con la dosis adecuada de fertilización en almácigo se asegura el rápido crecimiento y desarrollo de las plántulas, evitando problemas de deficiencia o toxicidad.
+I4 :	Mejor manejo de la fertilización química en el cultivo de arroz: porque en la fase de almácigo se fracciona en dos momentos la aplicación de nitrógeno (a los 12 y 20 días, respectivamente), evitando las pérdidas por exceso o deficiencias de aplicación.
+I5 :	Reducción del riesgo de intoxicaciones por el uso selectivo de plaguicidas y su menor frecuencia de aplicación: el proyecto enfatiza en el uso de plaguicidas de menor toxicidad (que no pertenezcan a la "docena sucia") y recomienda su aplicación en forma oportuna y en las dosis recomendadas, evitando las aplicaciones indiscriminadas y reduciendo los riesgos a la salud de los agricultores.
+I6 :	Disminución de la incidencia de plagas y enfermedades del arroz: con el seguimiento y evaluación de campo y las recomendaciones de control químico oportuno se logra reducir el ataque de plagas y enfermedades que afectan el crecimiento del arroz en la fase de almácigo.
+I10:	Se afecta el hábitat y se reduce la población adulta de vectores anofelinos de malaria: con la aplicación del riego con secas intermitentes en el área del proyecto, desde el inicio del trasplante hasta el periodo del

	encañado o “punto de algodón” del arroz, se logra un efecto directo en disminuir la población de larvas anofelinas por m ² . Se reduce en un rango de 85-100% en las parcelas de los canales de riego Sencie y Espino, con respecto de las áreas testigo monitoreadas (donde se aplica el riego en forma permanente).
+I11:	Reducción del riesgo de salinización y erosión de los suelos: si bien el área del proyecto no presenta suelos con altos índices de salinidad, el riego con secas intermitentes reduce los problemas asociados al mal manejo del agua de riego (por exceso y mal drenaje) en particular en las partes bajas.
+I12:	Mejora la eficiencia del uso del agua de riego de aplicación para el cultivo de arroz: con la aplicación del riego intermitente cada 8 días se reduce el volumen de agua requerido en forma tradicional para el arroz (en un aproximado de 25%), ensayando láminas delgadas de agua y mejorando la eficiencia del riego en las parcelas del proyecto.
+I13:	Disminuye el riesgo de transmisión de la malaria: al disminuir los índices larvarios de anofelinos por m ² en las parcelas del proyecto (en un ámbito de 48.50 has) disminuye su población adulta y, por lo tanto, el número de vectores transmisores de la malaria reduciendo los riesgos a la salud de los agricultores.
+I14:	Disminuye incidencia de algunas plagas de arroz (<i>Hydrelia</i> y <i>Cheronomus</i>): con el riego intermitente se logra un mejor manejo del ataque de “mosquilla” y “lombriz roja”, reduciendo eventualmente su control a una sola aplicación química.
+I15:	Menor volumen de masa de agua y mayor frecuencia de riego no afecta rendimiento del arroz: con el riego intermitente se reducen los volúmenes de agua (de 12,000-15,000 MC/ha x campaña) a menos de 10,000 MC/ha, y se incrementa la frecuencia de riego (un aproximado de 4 riegos desde el trasplante hasta el punto de algodón (máximo macollaje), contribuyendo a mejorar el rendimiento del arroz.
+I16:	Reducción del riesgo de contaminación por procesos de eutrofización: altas dosis de fertilización nitrogenada y fosfórica asociadas a excesos de agua en las pozas inundadas de arroz incrementa el riesgo de eutrofización. Por lo que un manejo racional y dosificado de los fertilizantes evita la ocurrencia de este problema, además de evitar las pérdidas económicas.
+I17:	Incremento del rendimiento de arroz por hectárea: la aplicación fraccionada y oportuna de los fertilizantes químicos en tres momentos, luego de realizado el trasplante (primero a las dos semanas, segundo a las dos subsiguientes semanas, y tercero al momento del encañado o punto de algodón), incide directamente en el mejor rendimiento del arroz.
+I18:	Disminución de las malezas que compiten con el arroz y afectan su rendimiento: el uso preferente de herbicidas preemergentes de formulación granulada o líquida aplicados inmediatamente después de realizado el trasplante controla la proliferación de malezas que compiten por los nutrientes del suelo y agua con el arroz.
+I19:	Práctica inocua manual que mejora el control de malezas: el deshierbo es una práctica mecánica complementaria al control químico que impacta de forma positiva en el mejor rendimiento del arroz.
+I20:	Menor incidencia de plagas y enfermedades (por debajo de umbral económico de daño): el control eficiente de las plagas y enfermedades

	incide directamente en el mejor rendimiento del arroz.
+I21:	Disminución del riesgo de contaminación con productos de mayor toxicidad y de alto efecto residual: el uso selectivo y dosificado de productos químicos de menor toxicidad (que no pertenezcan a la “Docena Sucia”) para el control de plagas y enfermedades, disminuye el riesgo de contaminación de las fuentes de agua y del suelo, además de las cadenas tróficas.
+I22:	Incremento del volumen promedio de producción comercial del arroz por agricultor: al incrementar los rendimientos del arroz en el área del proyecto (de un rango de 7.5-8.5 TM/ha de arroz pilado a un promedio no menor de 9 TM/ha), se contribuye en incrementar el volumen de producción comercial de los agricultores que participan del proyecto.

b) Impactos Ambientales Negativos:
(EN PROCESO)

Cuadro 16.- Descripción Impactos Ambientales Negativos

	DESCRIPCIÓN
-I7 :	Deficiente nivelación de algunos terrenos de cultivo: la mala nivelación de los terrenos es un problema común en el área del proyecto y que incide en el mal manejo de las láminas de agua de riego, de los suelos y en el rendimiento del cultivo de arroz. En este caso, a pesar de haberse ensayado una técnica muy moderna de micro nivelación láser en 54 parcelas de 13 agricultores participantes del proyecto, hubo deficiencias en el servicio y que afectaron a un aproximado de 31 parcelas (57% del total de parcelas microniveladas).
-I8 :	Trabajos adicionales para corregir fallas de nivelación inicial con técnica láser: las deficiencias de micronivelación en las parcelas obligó a los agricultores a realizar trabajos adicionales para corregir las fallas detectadas en los terrenos y que fueron observadas luego con los primeros riegos.
-I9 :	Menor eficiencia del riego de aplicación en parcelas con deficiente nivelación: a pesar de las correcciones realizadas en las parcelas con problemas no se pudo corregir o mejorar a cabalidad las mismas, afectando en alguna medida lograr una mayor eficiencia en el manejo de los riegos con las secas intermitentes. No obstante, si bien la técnica láser puede ser útil para determinados terrenos y bajo ciertas condiciones, para el caso de los pequeños agricultores existen otras técnicas alternativas con trabajos topográficos que, a menor costo, pueden permitir mejorar las técnicas de nivelación tradicional y facilitar un mejor manejo del riego de aplicación con las secas intermitentes.
-I23 :	Incremento de los costos de producción del agricultor por servicio mal implementado: la implementación de un “fondo capital semilla” como apoyo al pequeño agricultor, en tanto un fondo retornable, sea en especies o en dinero, puede ser un importante medio para incentivar su participación y el desarrollo conjunto de la iniciativa del proyecto. No obstante, si no existen reglas claras de las condiciones de funcionamiento del mismo y de su transferencia y gestión más allá del proyecto, puede tener un efecto contrario al objetivo previsto. Es este el caso del proyecto piloto en el que el desfase de los servicios ofrecidos y brindados (análisis de suelos y servicio

	de micronivelación láser) a cuenta de un fondo retornable por parte de los agricultores, no se realizó de acuerdo a las necesidades en tiempo real durante la campaña afectando económicamente a los agricultores quienes tienen que realizar gastos adicionales que incrementaron sus costos de producción.
-I24 :	Insuficientes prácticas de aprovechamiento de residuos biodegradables y de manejo de los No biodegradables: si bien el proyecto se enfoca en una gestión sostenible de los recursos naturales, pocos agricultores realizan prácticas de aprovechamiento de los recursos biodegradables (preparación de bioabonos (compost, humus de lombriz, bioles, purines, etc.) y pocos realizan un manejo de los residuos no biodegradables (entierro o retiro de los depósitos plásticos, de latas y envases de productos agroquímicos a lugares seguros fuera de los campos de cultivo o del entorno de las viviendas). Más bien es frecuente la práctica de quema de rastrojos de cosecha o de botar diversos envases o residuos en los cursos de agua y entorno de los campos de cultivo y de la vivienda generando un impacto ambiental negativo. En tal sentido, las prácticas de aprovechamiento y de manejo de los residuos biodegradables y no biodegradables son insuficientes y requieren revertirse.

5.1.4. Percepción local sobre los impactos generados por la acción propuesta del proyecto piloto:

(EN PROCESO)

5.1.5. Medidas para prevenir o mitigar los efectos negativos:

(EN PROCESO)

Cuadro 15.- Medidas de Mitigación Impactos Negativos de la Acción Propuesta del Proyecto Piloto

AMBITO	Impactos Ambientales Negativos	Medidas de Mitigación/Prevención	Responsable
	Deficiente nivelación de algunos terrenos de cultivo.		
	Trabajos adicionales para corregir fallas de nivelación inicial con técnica láser.		
	Menor eficiencia del riego de aplicación en parcelas con deficiente nivelación.		
	Incremento de los costos de producción del agricultor por servicio mal implementado.		
	Insuficientes prácticas de aprovechamiento de residuos biodegradables y de manejo de los No biodegradables.		

5.1.6. Medidas para promover o incrementar los efectos positivos:

(EN PROCESO)

Cuadro 16.- Medidas de Mitigación Impactos Negativos de la Acción Propuesta del Proyecto Piloto

AMBITO	Impactos Ambientales Positivos	Medidas de Potenciación/Promoción	Responsable
	Disminuyen las malezas que compiten con el crecimiento del arroz en el almácigo.		
	Mejor crecimiento y desarrollo de plántulas de arroz.		
	Reducción del riesgo de uso de herbicidas químicos peligrosos para la salud.		
	Mejor manejo de la fertilización química en el cultivo de arroz.		
	Reducción del riesgo de intoxicaciones por el uso selectivo de plaguicidas (los de menor toxicidad) y la menor frecuencia de aplicación.		
	Disminución de la incidencia de plagas y enfermedades del arroz.		
	Se afecta el hábitat y se reduce la población adulta (al 90%) de vectores anofelinos (<i>Elasmopalpus albimanus</i>).de malaria.		
	Reducción del riesgo de salinización y erosión de los suelos.		
	Mejora la eficiencia del uso del agua de riego de aplicación para el cultivo de arroz.		
	Disminuye el riesgo de transmisión de la malaria.		
	Disminuye incidencia de algunas plagas de arroz (<i>Hydrellia</i> y <i>Cheronomus</i>).		
	Menor volumen de masa de agua y frecuencia de riego no afecta rendimiento del arroz.		
	Reducción del riesgo de contaminación por procesos de eutrofización (altas dosis de fertilización nitrogenada y fosfórica).		
	Incremento del rendimiento de arroz por hectárea.		

	Disminución de las malezas que compiten con el arroz y afectan su rendimiento.		
	Práctica inocua manual que mejora el control de malezas.		
	Menor incidencia de plagas y enfermedades (debajo de umbral económico de daño).		
	Disminución del riesgo de contaminación con productos de mayor toxicidad y de alto efecto residual.		
	Incremento del volumen promedio de producción comercial del arroz por agricultor.		

5.1.7. Recomendaciones:

(EN PROCESO)

6. LISTA DE LAS PERSONAS RESPONSABLE Y PREPARADORES.

El proceso de análisis se ha orientado según los alcances descritos para la evaluación ambiental preliminar y que considera dos documentos de base: 1) Proyecto Piloto “Iniciativa de riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control vectorial de la malaria en Lambayeque-Pítipo”. (enero -julio 2006); y 2) Perfil del Plan General “Iniciativa de riego con secas intermitentes en el cultivo de arroz para el control vectorial de la malaria en la Costa Norte”. (2006-08). Por otro lado, se aplicó un enfoque multidisciplinar sobre la base de la participación del consultor responsable de la EA y del equipo técnico del proyecto piloto en Lambayeque:

- 1) Mag. Ing. Agrónomo, Walter Chamochumbi, experto en gestión ambiental y desarrollo, con 18 años de experiencia profesional en la coordinación, ejecución y evaluación de diversos proyectos de desarrollo rural y medio ambiente, consultor nacional e internacional, responsable de la EA.
- 2) Mag. Lic. Giovanna Valverde, Obstetra, experta en salud pública, con más de 5 años de experiencia profesional en proyectos de salud rural y Coordinadora de la Iniciativa del Proyecto en Lambayeque;
- 3) Ing. Agrónomo Jorge Vélez, experto en producción y extensión del arroz y control de malezas, con más de 20 años de experiencia de trabajo en investigación y extensión en distintos proyectos agroproductivos en diferentes regiones del país.

- 4) Blgo. José Rivas, especialista en monitoreo de vectores de malaria, con cerca de 4 años de experiencia profesional en la costa norte.

7. APÉNDICES.
(EN PROCESO)