

**Ministerio de Agricultura  
República de Perú**

**ESTUDIO PREPARATORIO**

**SOBRE EL**

**PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES**

**EN**

**LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

**INFORME FINAL**

**INFORME PRINCIPAL**

**I-6 INFORME DE SOPORTE**

**ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL**

**ANEXO-8 PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS**

**ANEXO-9 PLAN DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y ESTIMACIÓN DE  
COSTOS**

**ANEXO-10 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO / ANÁLISIS ECONÓMICO**

**ANEXO-11 CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES/  
GÉNERO**

**ANEXO-12 EDUCACIÓN EN PREVENCIÓN DE DESASTRES /  
DESARROLLO DE CAPACIDADES**

**ANEXO-13 REUNIONES DE LAS PARTES INTERESADAS**

**ANEXO-14 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE  
COOPERACIÓN FINANCIERA**

**(Versión Pública)**

**Marzo de 2013**

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Nippon Koei Co., Ltd

Nippon Koei Latin America – Caribbean Co., Ltd.

GE
JR
13 - 099



Ministerio de Agricultura  
República de Perú

**ESTUDIO PREPARATORIO  
SOBRE EL  
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES  
EN  
LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

**INFORME FINAL  
INFORME PRINCIPAL  
I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y  
RECUPERACIÓN VEGETAL  
(Versión Pública)**

**Marzo de 2013**

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Yachiyo Engineering Co., Ltd.  
Nippon Koei Co., Ltd  
Nippon Koei Latin America – Caribbean Co., Ltd.



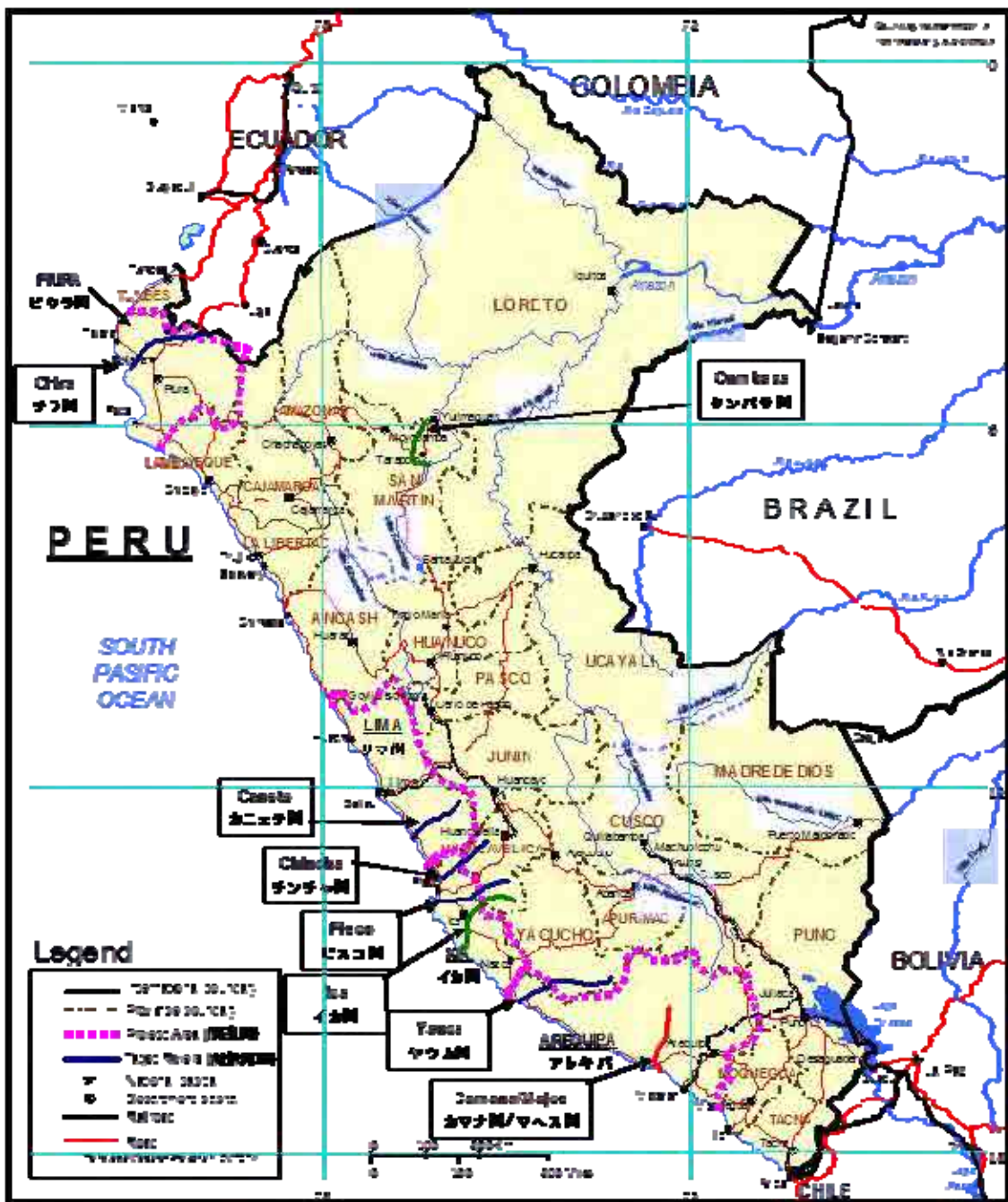


Figura: Área de estudio



## ÍNDICE

Capítulo 1 Situación actual de la Vegetación .....	1
1.1 Vegetación en el ámbito del Proyecto .....	1
1.2 Variación del área forestal .....	31
1.3 Situación actual de la forestación .....	33
1.4 Plan de prioridad forestal .....	35
Capítulo 2 Características y desafíos de la forestación y la recuperación de la cobertura vegetal .....	45
2.2 Efectos del aumento de la napa freática (disminución del aumento directo del agua).....	47
2.3 Funciones de los boques ribereños .....	51
2.4 Resumen de la problemática del Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal del Proyecto .....	53
Capítulo 3 Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal.....	54
3.1 Plan a corto plazo (Forestación a lo largo de las estructuras ribereñas).....	55
3.2 Plan a largo plazo (Forestación aguas arriba de la Cuenca).....	68
3.3 Plan a mediano plazo (Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal).....	71





## Capítulo 1 Situación actual de la Vegetación

### 1.1 Vegetación en el ámbito del Proyecto

#### (1) Clasificación de la vegetación

##### (a) Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca

El estudio<sup>1</sup> más reciente sobre la clasificación de la vegetación es el que fue realizado por la FAO en el año 2005, con la colaboración del INRENA<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura).

En este estudio se utilizó como base de datos el Mapa Forestal 1995 y su Guía Explicativa<sup>3</sup> elaborados por el INRENA y la Dirección General Forestal. Asimismo, en la década de los 70 el Instituto Nacional de Planificación y la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) elaboraron el Inventario Evaluación y Uso de los Recursos Naturales de la Costa que describe la clasificación de la vegetación y la flora en la costa.

El Mapa Forestal 1995 y su Guía Explicativa demuestran que las Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca cubren desde las zonas costeras hasta las altoandinas, cuya vegetación varía en general según la altitud geográfica. (Ver la Tabla-1.1-1). En estas cuencas las zonas desde la costa hasta unos 2,500msnm (Cu, Dc) tienen muy poca vegetación, caracterizándose por terrenos áridos principalmente de las herbáceas y cactáceas, y aún subiendo un poco más de altitud sólo existen escasos arbustos diseminados en el área. En las zonas desde los 2,500msnm hasta unos 3,500msnm se forman bosques arbustivos gracias a la óptima precipitación, mientras en las áreas de mayor altitud su baja temperatura dificulta el crecimiento vegetal, por lo tanto crecen principalmente especies herbáceas. Aunque los arbustos que forman matorral alcanzan en general hasta 4 m de alto, en las zonas cercanas a los ríos se desarrollan excepcionalmente árboles de porte alto.

**Tabla 1.1-1 Lista de la clasificación de vegetación más representativas de las cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca**

Símbolo	Zona de vida	Distribución de la Altitud	Precipitación	Vegetación representativa
1)Cu	Terrenos de Cultivos costeros	Costa	Casi nula.	Cultivos costeros
2)Dc	Desierto costero	0~1,500msnm	Casi nula, hay zonas de neblinas.	Casi nula, existen lomas con vegetación
3)Ms	Matorral seco	1,500~3,900msnm	120~220mm	Cactáceas y herbáceas
4)Msh	Matorral subhúmedo	Norte-centro: 2,900~3,500msnm Interandina 2,000~3,700msnm	220~1,000mm	Arbustos perennes, no mayor de 4m de alto
5)Mh	Matorral húmedo	Norte: 2,500~3,400msnm Sur 3,000~3,900msnm	500~2,000mm	Arbustos perennes, menos de 4m de alto
6)Cp	Césped de puna	Alrededor de 3,800msnm	Sin descripción	Gramíneas
7)Pj	Pajonal	3,200~3,300msnm Centro-Sur hasta 3,800msnm	Zona sur de poca precipitación: menos de 125mm Vertientes orientales: mayor de 4,000mm	Gramíneas
8)N	Nevados		—	—

Fuente : Elaborada por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

<sup>1</sup> Uso del Landsat-TM (Datos de años 1999 y 2000).

<sup>2</sup> Posteriormente, el INRENA fue disuelto y sus funciones fueron asumidas por la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre.

<sup>3</sup> Uso del Landsat-MSS (Datos del año 1998).

Cada clasificación de la vegetación están descritas a continuación. Los mapas forestales de cada cuenca están adjuntos en las Figuras del 1.1-1 al 1.1-4.

(i) Cu (Cultivos costeros)

Áreas cultivadas de la región costera desarrolladas en las zonas de influencia fluvial.

(ii) Dc (Desierto costero)

Ocupa una superficie de 10.01% (128,575km<sup>2</sup>) del territorio peruano, extendiéndose a lo largo de la región costera peruana, desde Tumbes hasta Tacna. Comprende desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,500msnm. El clima se caracteriza por ser árido y cálido en verano (diciembre-marzo), y con neblina en invierno (mayo-septiembre). En las áreas de altitud 700msnm a 1,000msnm se puede dar origen a formaciones vegetales denominadas lomas. Al margen de lomas, es común observar en los años con fuertes neblinas, la presencia de la vegetación diminuta herbácea de unos pocos centímetros de alto que cubre la superficie, sobre todo en la zona sur del Perú. En zonas cercanas a los ríos, se desarrolla la vegetación arbustiva.

(iii) Ms (Matorral seco)

Ocupa 2.18% (28,026Km<sup>2</sup>) del territorio peruano, distribuyéndose desde las primeras elevaciones de la vertiente occidental del departamento de Tumbes. En el departamento de Tacna, ubicada en el extremo sur del Perú, alcanza hasta los 3,900msnm. En las zonas central y sur, este matorral se encuentra presente a partir de los 1,500msnm, comprendiendo las áreas medias de la vertiente occidental andina. La temperatura promedio anual es de 11°C a 25°C, mientras la precipitación pluvial media anual varía de 120 a 220mm a excepción de un sector altoandino de Tacna donde la temperatura y la precipitación medias anuales son inferiores a 6°C y 125mm respectivamente.

El clima extremo condiciona la presencia vegetal, limitándole en las cactáceas y hierbas. Los arbustos que crecen en esta zona eliminan hojas por completo y las hierbas también desaparecen como una forma de contrarrestar el período prolongado de sequía, recuperando su verdor en la época de lluvia.

(iv) Msh (Matorral subhúmedo)

Ocupa 2.91% (37,278Km<sup>2</sup>) del territorio peruano. Se distribuye a continuación del matorral seco, ubicándose desde los 2,900msnm hasta los 3,500msnm en las zonas norte-central, y en los valles interandinos desde los 2,000msnm hasta 3,700msnm. La temperatura media anual varía entre 9oC y 18oC y la precipitación media anual oscila entre 220mm y 1,000mm. Los arbustos dominantes en esta zona son perennes y crecen generalmente no más de 4m de alto.

(v) Mh (Matorral húmedo)

Ocupa 3.17% (40,777Km<sup>2</sup>) del territorio peruano, ubicándose entre los 2,500msnm y los 3,400msnm en la zona norte, mientras en las zonas centro-sur se ubica entre los 3,000msnm y los 3,900msnm;es decir, entre el Matorral subhúmedo y los herbazales altoandinos. La temperatura

media anual fluctúa entre 6°C y 14°C, la precipitación media anual es de 500 y 2,000mm, a excepción de algunas zonas donde la precipitación alcanza a 4,000mm. La comunidad arbustiva de esta zona se caracteriza por su follaje perenne y el alto grado de resistencia a bajas temperaturas y sequía, creciendo hasta no más de 4m. Se forman bosquesillos en sitios inaccesibles.

(vi) Cp (Césped de puna)

Ocupa una superficie de 1.89% (24,249km<sup>2</sup>) del territorio peruano y se localiza en las partes altas y frías de los Andes, generalmente sobre los 3,800msnm en las zonas centro-sur. La zona Pj (Pajonal) también se ubica en la misma zona climática. Se caracteriza por la presencia predominante de gramíneas, siguiendo las Cyperaceas, Juncaceas y Leguminóceas.

(vii) Pj (Pajonal)

Se extiende en las superficies frías altoandinas, a partir de los 3,000msnm hasta los 3,300msnm, a excepción de las zonas centro-sur donde llega hasta los 3,800msnm. El clima es variable, siendo en la zona sur más árida que las zonas centro y norte, como aquella zona cuya precipitación anual es inferior a los 125mm, mientras en las vertientes orientales hay lugares donde llueve más de los 4,000mm. La temperatura varía entre 1.5°C y 6°C. Las gramíneas dominan y forman pajonal. En la zona sur como Arequipa se observa una comunidad mixta formada entre herbáceas y arbustos conocidas como tolares. Sin embargo, estas comunidades vegetales están sobre-explotadas y degradadas por fines energéticos.

(viii) Nv (Nevados)

**(b) Cuenca del río Camaná-Majes**

Según el Cuadro de Clasificación de la vegetación de 1995, la distribución de la vegetación es casi similar a los que se han mencionado arriba. Las diferencias representativas de la Cuenca de Camaná y las otras 4 Cuencas son tres: i) no tienen Cultivos costeros (Cu), ii) Existen Lomas (Lo), iii) existen Bofedales (Bf).

La explicación de la vegetación que existe en la Cuenca del río Camaná-Majes y que no están clasificados en las otras 4 cuencas (a) se mencionará a continuación. Ver Figura-1.1-5 de la vegetación de las misma cuenca.

(i) Lo (Lomas<sup>4</sup>)

Se extiende desde 0 a 1,000msnm. Se distribuye desde el desierto costeño del norte del Perú hasta Chile. En época de invierno (mayo a setiembre) la neblina proveniente del mar permite el desarrollo de comunidades de plantas. Se caracteriza por las especies predominantes como

---

<sup>4</sup> (Fuente1) Proyecto Atiquipa

<http://www.lomasdeatiquipa.com/lomas.htm>

(Fuente 2) Plan Maestro de la Reserva Nacional de Lomas de Lachay (2003 – 2007)

[http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/publicaciones/RN\\_Lachay/Plan\\_maestro\\_2003-2007\\_RN%20Lachay.pdf](http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/publicaciones/RN_Lachay/Plan_maestro_2003-2007_RN%20Lachay.pdf)

*Tillandsia spp*, la tara (*Caesalpinea spinosa*), la flor de amancaes (*Ismene amancae*), cactus (*Haageocereus spp.*), trébol (*Oxalis spp.*), papa silvestre (*Solanum spp*) entre otros. Por otro lado, el área del desierto costero es de 11% del territorio peruano, 2,000Km a lo largo de la costa de norte a sur, además el área es de 14,000Km<sup>2</sup> No se pudo encontrar el área de las lomas costeras de la cuenca en estudio.

ii) Bf (Bofedales<sup>5</sup>)

Se extiende desde los 3,900 a 4,800 msnm, cuya topografía está dada en terrenos planos, por laderas suaves o con ligeras depresiones. Se dan en lugares donde la napa freática es superficial, donde hay presencia de manantiales y tienen un permanente suministro de agua todo el año, ya sea por escorrentías que vienen de los nevados o por que ahí afloran manantiales. Se caracteriza por las especies predominantes como champa (*Distichia muscoides*), sillu - sillu (*Alchemilla pinnata*), libro-libro (*Alchemilla diplophylla*), chillihua (*Festuca dolichophylla*), crespillos (*Calamagrostis curvula*), tajlla (*Lilecopsis andina*), sora (*Calamagrostis eminens*), ojho pilli (*Hipchoeris stenocephala*) entre otros. Estas plantas son de bajos tamaños, y los camélidos americanos (llama, alpaca, vicuña y guanaco) se alimentande ella.

(c) **Cuenca del río Chira**

De acuerdo al Mapa Forestal 1995 y su Guía Explicativa, la cuenca del río Chira se caracteriza por la predominancia del bosque seco a diferencia de las otras cuatro cuencas. El bosque seco existente en la cuenca se clasifica en tres tipos: i) Bosque Seco tipo Sabana (Bs sa), ii) Bosque Seco de Colinas (Bs co) y iii) Bosque Seco de Montañas (Bs mo), diferenciados por la altitud geográfica. (Ver la Tabla-1.1-2). El bosque seco se constituye con árboles de porte alto y arbustos, cuya especie principal es el Algarrobo (*Prosopis pallida*). Las especies que forman el bosque seco de colinas y el bosque seco de montañas son casi similares, con predominancia de árboles caducifolios de unos 12m de alto. Gracias al alto nivel de la napa freática en zonas aledañas a los ríos, se observan también los árboles perennifolios cuyo tronco mide más de 10cm de diámetro. El bosque seco se desarrolla bajo condiciones naturales muy áridas, por lo cual su recuperación natural es difícil una vez destruido. El bosque húmedo de montañas se caracteriza por la diversidad de especies forestales, sin embargo, la mayoría de ellas crece menos de 10m de alto.

---

<sup>5</sup> (Fuente1)Cosecha de agua, Una práctica ancestral. Manejo sostenible de las praderas naturales, DESCO (Centro de Estudio y Promoción de desarrollo)

HP : <http://www.descosur.org.pe/publicaciones/Manual004.pdf>

HP : <http://www.desco.org.pe/quienessomos.shtml>

(Fuente) Monografía: Biodiversidad del Valle del Colca (Arequipa), Wilmer Paredes

HP:<http://www.monografias.com/trabajos53/biodiversidad-colca/biodiversidad-colca2.shtml>

**Tabla 1.1-2 Lista de la clasificación de la vegetación de la Cuenca del río Chira**

Símbolo	Zona de vida	Altitud	Precipitación	Vegetación representativa
1)Bs sa	Bosque seco tipo sabana	0 a 500msnm	160 a 240mm	Bosque de Algarrobo (perennifolio), ascendiéndose la altitud, aparecen los árboles caducifolios y cactáceas.
2)Bs co	Bosque seco de colinas	400 a 700msnm	230 a 1,000mm	Casi similar al bosque seco de montañas.
3)Bs mo	Bosque seco de montañas	500 a 1,200msnm	230 a 1,000mm	Constituido principalmente con árboles caducifolios, que conforman bosque de 12m de alto.
4)Bh mo	Bosque húmedo de montañas	Hasta 3,200msnm en la Amazonía alta hasta la zona norte. En la vertiente oriental de la zona centro-sur hasta 3,800msnm.	Se desarrollan bosques de neblina debido a la frecuencia de neblinas.	Abundante vegetación conformada con árboles grandes de unos 10m, palmeras de 2 a 4m y hierbas.

Además de estas zonas, existen el desierto costero (Dc, Cu), el Matorral subhúmedo (Msh) y el Matorral húmedo.

Fuente: Elaborada por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

Cada clasificación de la vegetación está descrita abajo. Se adjunta el mapa forestal de la Cuenca del río Chira en la Figura-1.1-6.

(i) Bs sa (Bosque seco tipo sabana)

Este bosque ocupa una superficie de 24,307km<sup>2</sup> (1.89% del territorio peruano). Comprende llanuras y valles costeros de los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes hasta unos 500msnm. La temperatura promedio anual varía de 21C a 25C y la precipitación media anual de 160 a 240mm, habiendo lugares donde llueve a menos de 10mm. Asimismo, el bosque seco tipo sabana se localiza también en las zonas interandinas.

El bosque seco tipo sabana que se extiende entre los departamentos de Lambayeque y Piura está compuesto principalmente por el Algarrobo (*Prosopis pallida*) perennifolio y también se observan dos variedades de la misma especie en Lambayeque y Piura. Estas variedades alcanzan hasta 8 a 12m de alto en áreas de mayor humedad como zonas fluviales y canales de regadío. En el período de precipitación pluvial el bosque se cubre de un tapiz herbáceo por completo. El algarrobal se encuentra asociado con otras especies de árboles de porte alto como el Zapote, Faique y Palo verde, y arbustos como el Bichayo y Cun Cun. Al ascender hacia zonas algo más altas, aparece la composición de árboles caducifolios (Hualtaco, Palo Santo, Pasallo, Barrigon, etc) y también de algunas especies perennifolias (Charan, Margarito : *Capparis eucaliptypolia*). Asimismo, se observan especies arbustivas como el Cvero y Borrachera, y algunas cactáceas.

El bosque seco tipo sabana viene sufriendo una explotación indiscriminada para fabricación de combustible como leña y carbón, y de cajonería.

(ii) Bs co (Bosque seco de colinas)

Ocupa una superficie de 1,514km<sup>2</sup> que equivalente al 0.12% del territorio peruano. Se encuentra entre los 400 y 700msnm en zonas de colinas y lomadas de Piura y Tumbes. La

temperatura promedio anual fluctúa entre 17°C y 25°C, y la precipitación promedio anual entre 230mm y 1,000mm.

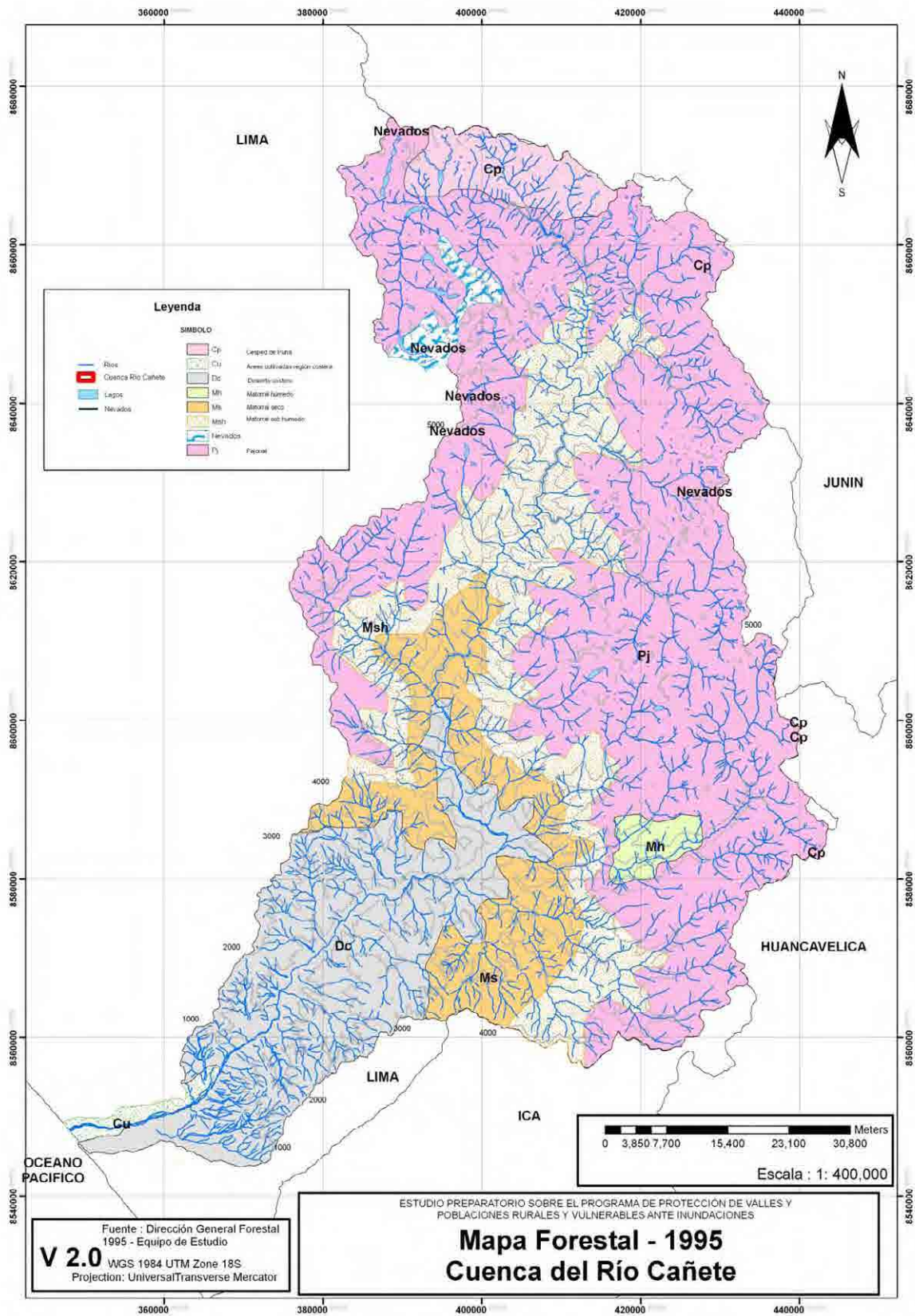
(iii) Bs mo (Bosque seco de montañas)

Ocupa una superficie de 10,524km<sup>2</sup> equivalente al 0.82% del territorio peruano. Se extiende mayormente sobre las vertientes occidentales andinas de los 500msnm a los 1,200msnm, abarcando los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes. La temperatura media anual oscila entre 17°C y 25°C, y la precipitación media anual entre 230mm y 1,000mm.

El bosque seco de colinas y el bosque seco de montañas están representados por especies arbóreas cuya altura máxima alcanza hasta 12m y excepcionalmente llegan a alcanzar hasta más de 20m de alto en valles aledaños a ríos. Mayormente las especies son caducifolias como el Pasallo, Ceibo, Palo Santo, Hualtaco, Guayacan, Porotillo, Polo Polo y Huarahumo (*Tecoma weberbaueriana*). En los lugares con abundante agua como las orillas fluviales, el bosque tiende a ser denso, con más de 100 árboles/ ha de 10cm de dap. Asimismo, aparecen especies perennifolias como Huarango, Zapote, Charan, Almendro, Palo Blanco, Angolo, Ébano, Añalque (*Coccoloba sp*), Huasimo, etc.

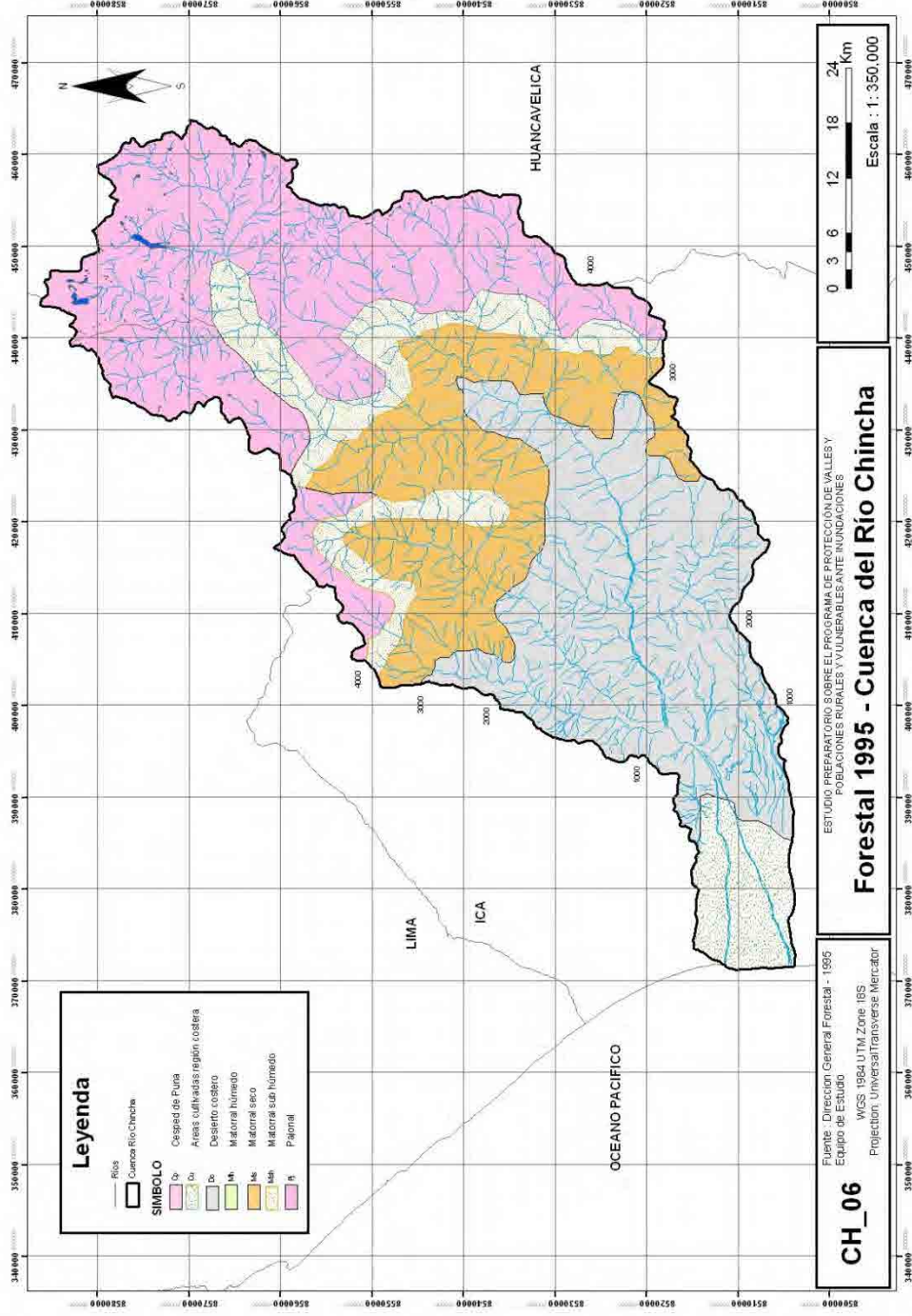
(iv) Bh mo (Bosque húmedo de montañas)

Abarca una superficie de 150,517.63Km<sup>2</sup> equivalente al 11.71% del territorio peruano. Se extiende generalmente en la ceja de selva de la vertiente oriental (límite de los herbazales altoandinos, o matorrales húmedos) hasta 3,200msnm en la zona norte, y hasta 3,800msnm en las zonas centro-sur. La geografía es montañosa y accidentada como lo indica su nombre. Las crestas de esta zona montañosa se caracterizan por la casi permanente neblina, dando origen al bosque de neblina. En esta zona de vida prolifera la vegetación como epífitas (plantas que crecen sobre árboles y rocas sin enraizar en el suelo), lianas, líquenes, musgos, helechos y otras especies herbáceas.



Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

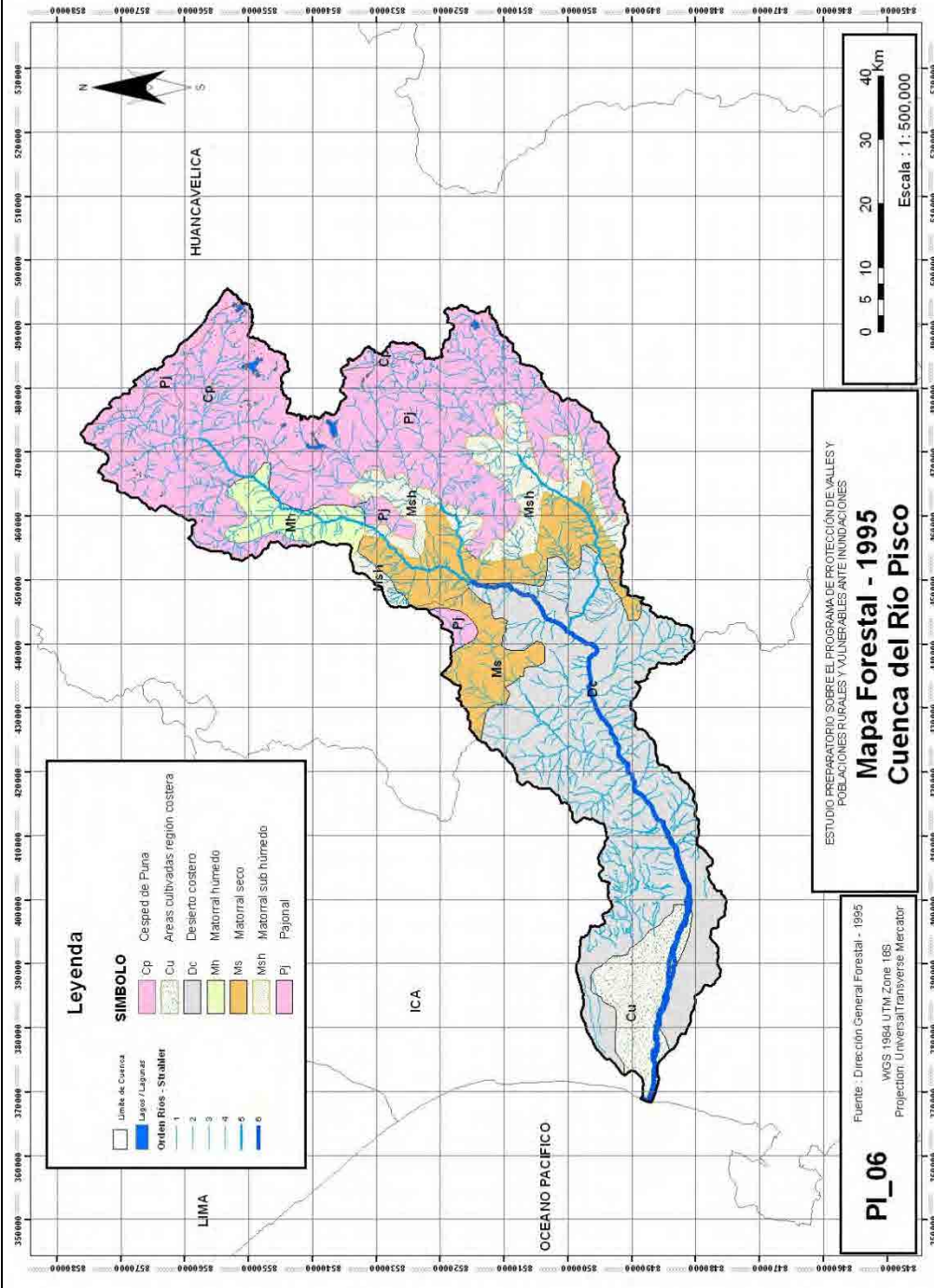
**Figura 1.1-1 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Cañete)**



Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal, 1995

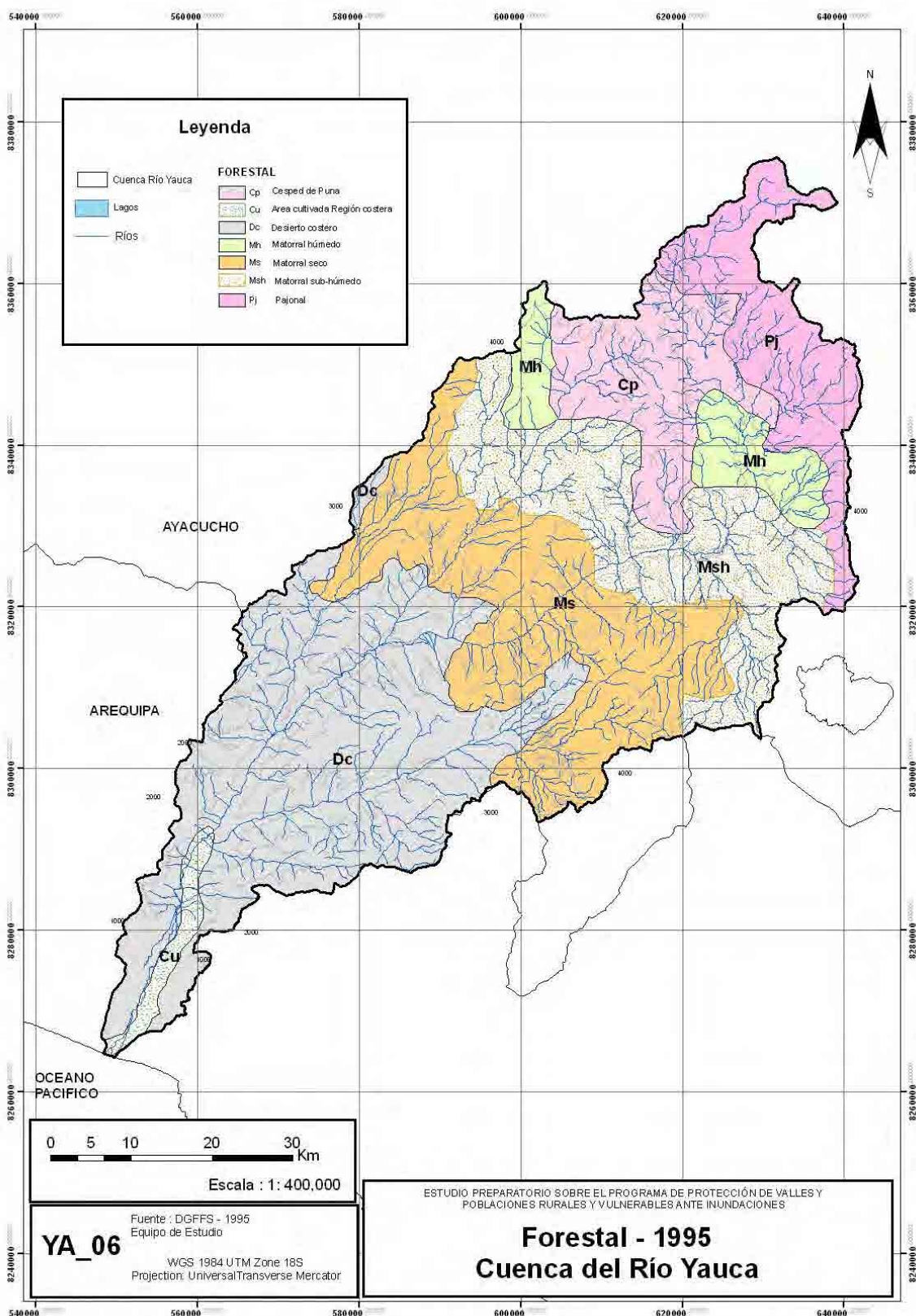
**Figura 1.1-2 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Chíncha)**





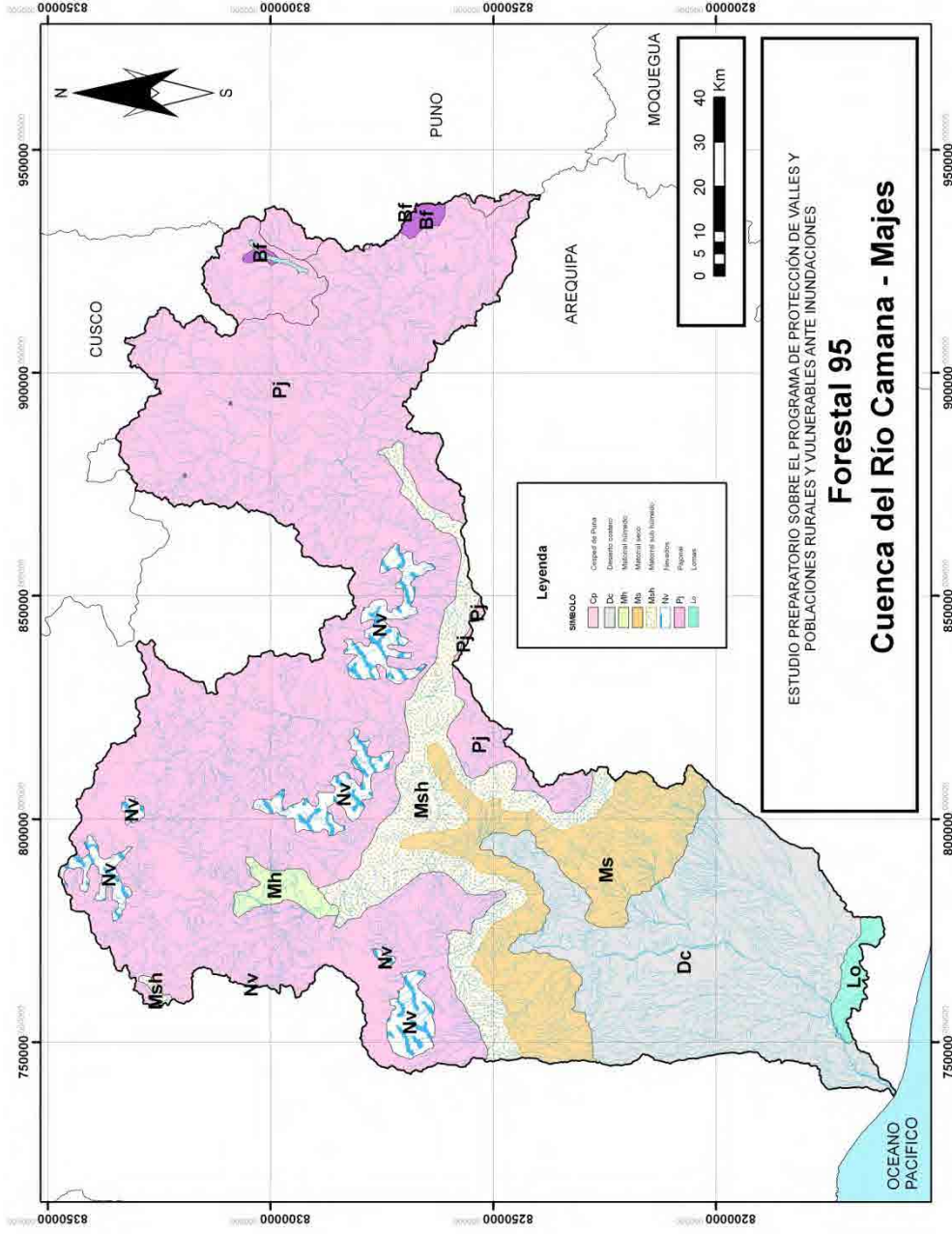
Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

Figura 1.1-3 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Pisco)



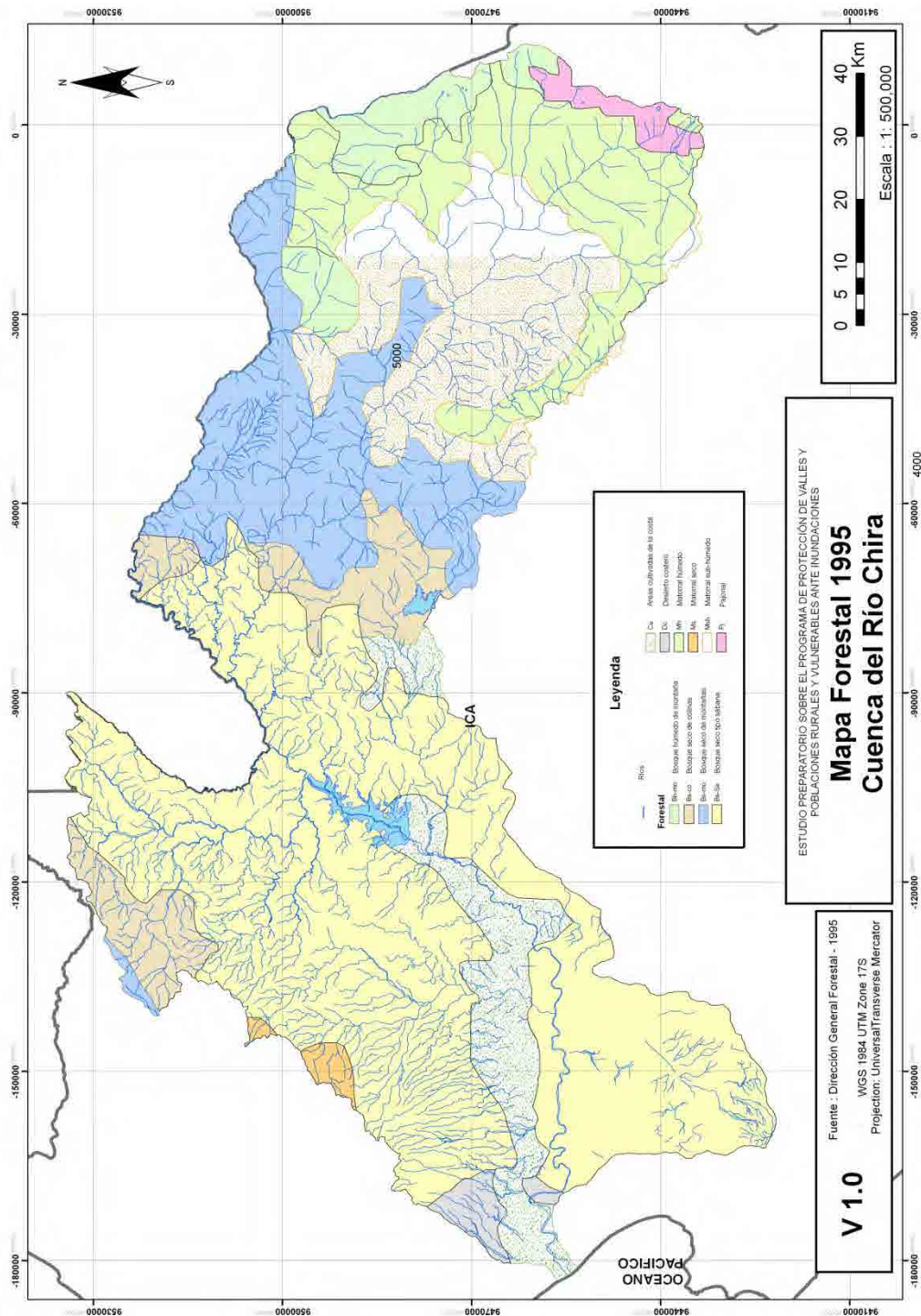
Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

**Figura 1.1-4 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Yauca)**



Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

Figura 1.1-5 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Camana-Majes)



Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

**Figura 1.1-6 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Chira)**

(2) **Área y distribución de la clasificación de la vegetación**

(a) **Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca**

En este estudio se determinaron el área que ocupa cada clasificación de la vegetación y el porcentaje frente al área total de la cuenca, sobreponiendo los resultados del estudio del INRENA de 1995 al SIG (Ver la Tabla 1.1-3).

**Tabla 1.1-3 Área de cada clasificación vegetal (Cuenca de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca)**

Cuenca	Clasificación de la vegetación								Total
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	Pj	N	
(Área deforestal : km <sup>2</sup> )									
Pisco	47.89	1,043.84	576.01	1,032.01	94.09	222.28	95.15	2,954.47	47.89
Chincha	164.89	990.92	546.62	452.03	3.55	849.20	0.00	296.68	164.89
Cañete	214.29	1,350.95	419.00	428.43	147.02	663.07	0.00	1,049.33	214.29
Yauca	49.26	1,466.89	980.12	764.80	255.64	386.02	0.00	419.84	49.26
<b>Total</b>	<b>476.33</b>	<b>4,852.60</b>	<b>2,521.75</b>	<b>2,677.27</b>	<b>500.30</b>	<b>2,120.57</b>	<b>95.15</b>	<b>4,720.32</b>	<b>476.33</b>
(Porcentaje con respecto al área de la cuenca : %)									
Pisco	0.8	17.2	9.5	17.0	1.6	3.7	1.6	48.7	100.1
Chincha	5.0	30.0	16.5	13.7	0.1	25.7	-	9.0	100.0
Cañete	5.0	31.6	9.8	10.0	3.4	15.5	-	24.6	99.9
Yauca	1.1	33.9	22.7	17.7	5.9	8.9	-	9.7	99.9
<b>Total</b>	<b>2.7</b>	<b>27.0</b>	<b>14.0</b>	<b>14.9</b>	<b>2.8</b>	<b>11.8</b>	<b>0.5</b>	<b>26.3</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995

Luego, se calculó la suma de las áreas de cada clasificación de la vegetación de acuerdo a la clasificación general tales como el Desierto costero (Cu, Dc), Matorral seco (Ms), Matorrales (Msh, Mh) y Césped de Puna / Pajonal (Cp, Pj), mostrándose en la Tabla 1.1-4 el porcentaje de cada zona frente a el área total de cada cuenca. Se observa que el Desierto (Dc) ocupa un 30% de la totalidad, mientras el Matorral seco (Ms) entre 10 y 20%, el Pajonal (Pj) / Césped de puna (Cp) entre 30 y 50% y los Matorrales subhúmedos y/o húmedos (Msh y Mh) entre 10 y 20%. El porcentaje de estos últimos es bastante poco, aún tomándose en cuenta que los Matorrales en general, pueden desarrollarse en zonas de extremas condiciones que impiden la formación de bosques densos. Es decir, las condiciones naturales en las cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca son sumamente desfavorables. Además, se comprende que existen factores limitantes para el desarrollo de vegetación arbórea de porte grande como poca precipitación, suelo pobre de nutrientes, pendientes accidentadas, etc.

**Tabla 1.1-4 Porcentaje del área total de cada cuenca (Cuenca de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca) según clasificación de la vegetación (agrupados)**

Cuenca	Clasificación de la vegetación					Total
	Cultivo, desiertos (Cu, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (Nv)	
(Porcentaje con respecto al área de la cuenca : %)						
Pisco	18.0	9.5	18.6	52.4	1.6	100.1
Chincha	35.0	16.5	13.8	34.7	0.0	100.0
Cañete	36.6	9.8	13.5	40.1	0.0	100.0
Yauca	35.1	22.7	23.6	18.6	0.0	100.0
<b>Total</b>	<b>29.7</b>	<b>14.0</b>	<b>17.7</b>	<b>38.1</b>	<b>0.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA 1995.

(b) **Cuenca del río Camaná-Majes**

Al igual que las cuencas de los ríos Cañete y demás, la Cuenca del río Camaná-Majes se digitalizó los resultados del estudio de INRENA del 1995 al SIG, y se obtuvo el porcentaje del área de la cuenca de cada clasificación de la vegetación.

**Tabla 1.1-5 Área de cada clasificación de la vegetación (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Distribución	Clasificación de la vegetación								Total
	Lo	Dc	Ms	Msh	Mh	Bf	Nv	Pj	
Área de distribución de la vegetación (km <sup>2</sup> )	104.54	3108.12	1570.08	1334.76	155.20	66.16	641.44	10069.21	17,049.51
Porcentaje del área de la cuenca (%)	0.6	18.2	9.2	7.8	0.9	0.4	3.8	59.1	100.0

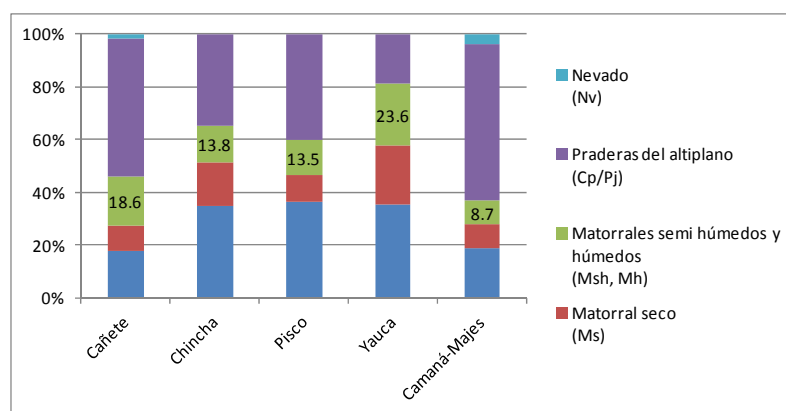
Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA 1995.

Si a este resultado al igual que la Tabla 1.1-4 se agrupa la clasificación, se obtiene la Tabla 1.1-6. Las características de la clasificación de la vegetación de la Cuenca del río Camaná-Majes consiste en porcentajes bajos de las áreas de matorrales (menos de 9%) por otro lado se tiene porcentajes altos en los pajonales (menos de 69%). La altitud de la Cuenca alta del río Majes consiste de más de 4,000msnm, cubriendo la mayor área de pajonales.

**Tabla 1.1-6 Porcentaje del área de cada clasificación de la vegetación agrupadas (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Distribución	Desiertos y otros (Lo,Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (N)	Total
Área de la vegetación (km <sup>2</sup> )	3,212.66	1,570.08	1,489.96	10,135.37	641.44	17,049.51
Porcentaje del área de la cuenca (%)	18.8	9.2	8.7	59.4	3.8	99.9

En la Figura-1.1-7 se puede observar la comparación de los porcentajes de áreas de las 5 cuencas (Cañete, Chincha, Pisco, Yauca y Camaná). En la Cuenca del río Cañete y otras 3 cuencas tienen matorrales de 13 a 24% en toda la cuenca, por otro lado en la Cuenca del río Camaná-Majes se reduce a menos de 9%.



Fuente : Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA, 1995

**Figura 1.1-7 Comparación según cuencas (Porcentaje de la distribución de la vegetación agrupados)**

**(c) Cuenca del río Chira**

Al igual que las otras cuencas como el río Cañete, se determinó el área que ocupa cada clasificación de la vegetación y el porcentaje frente al área total de cada cuenca, superponiendo los resultados del estudio del INRENA de 1995 al SIG (Ver la Tabla 1.1-7).

**Tabla 1.1-7 Área de cada clasificación de la vegetación según cuenca (Cuenca del río Chira)**

	Clasificación de la vegetación											Total
	Cu	Dc	Ms	Bs-sa	Bs-co	Bs-mo	Bh-mo	Msh	Mh	C-A*	Pj	
(Área de la distribución vegeta : km <sup>2</sup> )												
Aguas arriba	6.44	0.00	0.00	1,685.95	541.61	1,631.55	181.85	1,155.67	976.96	93.71	116.00	6,389.74
Aguas abajo	705.33	114.25	80.24	2,643.52	197.95	198.53	0.00	188.80	109.63	0.00	0.00	4,238.25
<b>Total</b>	<b>711.77</b>	<b>114.25</b>	<b>80.24</b>	<b>4,329.47</b>	<b>739.56</b>	<b>1,830.08</b>	<b>181.85</b>	<b>1,344.47</b>	<b>1,086.59</b>	<b>93.71</b>	<b>116.00</b>	<b>10,627.99</b>
(Porcentaje de acuerdo al área de la cuenca : %)												
Aguas arriba	0.1	0.0	0.0	26.4	8.5	25.5	2.8	18.1	15.3	1.5	1.8	100.0
Aguas abajo	16.6	2.7	1.9	62.4	4.7	4.7	0.0	4.5	2.6	0.0	0.0	100.1
<b>Total</b>	<b>6.7</b>	<b>1.1</b>	<b>0.8</b>	<b>40.7</b>	<b>7.0</b>	<b>17.2</b>	<b>1.7</b>	<b>12.7</b>	<b>10.2</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>100.1</b>

Nota: C-A\*=Cuerpo Agua

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

Luego, se calculó la suma de las áreas de cada zona de vida forestal de acuerdo a la clasificación general tales como el Desierto costero (Cu, Dc), Matorral seco (Ms), Matorrales (Msh, Mh), Bosques secos (Bs-sa, Bs-co, Bs-mo) y Cuerpo de Agua/Pajonal (C-A, Pj), mostrándose en la Tabla 1.1-8 el porcentaje de cada zona frente a el área total de la cuenca.

**Tabla 1.1-8 Porcentaje del área de la cuenca según la agrupación de la clasificación de la vegetación  
(Cuenca del río Chira)**

Distribución	Clasificación de la vegetación							Total
	Cultivos/Desierto (Cu, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Bosque seco (Bs-sa, -co, -mo)	Bosque húmedo de montañas (Bh-mo)	Cuerpo de agua (C-A)	Pajonal (Pj)	
(Porcentaje de acuerdo al área de la cuenca : %)								
Aguas arriba	0.1	0.0	33.4	60.4	2.8	1.5	1.8	100.0
Aguas abajo	19.3	1.9	7.0	71.7	0.0	0.0	0.0	99.9
Total	7.8	0.8	22.9	64.9	1.7	0.9	1.1	100.1

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal.1995

En comparación con las cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca, el Desierto costero (Dc) ocupa un porcentaje bajo, de rango de 10% aproximadamente, mientras el Matorral seco (Ms) no alcanza ni siquiera el 10%. En cuanto a los demás matorrales (subhúmedos y/o húmedos), ocupan aproximadamente 20% al igual que las otras cuencas. La diferencia más destacada con las cuencas restantes yace en la predominancia del Bosque seco (Bs) que alcanza al 60%, siendo esto la característica de la vegetación de la cuenca de Piura.

### (3) Característica de la vegetación

#### (a) Altitud y vegetación

##### 1) Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca

Se muestra las áreas vegetales según la altitud (Tabla 1.1-9) y el porcentaje del área de vegetación sobre el área de distribución de cada altitud (Tabla 1.1-10) en la Cuenca del río Cañete y las otras 3. La relación de la altitud y la distribución de la vegetación de cada cuenca se muestra las Figura 1.1 a la Figura 1.4 del Apéndice 7.

La vegetación predominante por altitud presenta una tendencia similar en las 4 cuencas, como se muestra en lo siguiente: i) El desierto predomina hasta 2,000msnm, ii) De 2,000msnm a 3,000msnm el porcentaje de ocupación entre el desierto, matorral seco y otros matorrales es de 4:4:2 mientras el porcentaje de especies arbóreas es muy bajo, iii) Pasando 3,000msnm el porcentaje de los matorrales alcanza entre 40 a 60%, iv) Pasando 4,000msnm la presencia del pajonal y el césped de puna es casi total.

**Tabla 1.1-9 Área de la clasificación de la vegetación según altitud (Cuenca de río Cañete y otras 3 cuencas)**

(Unidad: km<sup>2</sup>)

Cuenca	Altura (m)	Clasificación de la vegetación					Total
		Cultivos desiertos (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorral (Msh/Mh)	Pajonal (Cp/Pj)	Nevado (N)	
Cañete	0 - 1000	370.15					370.15
	1001 - 2000	479.96	46.16	2.59			528.71
	2001 - 3000	235.05	324.03	121.35			680.43



ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)

	3001 - 4000	6.57	202.89	631.98	139.26		980.70
	4001 - 5000		2.93	370.15	2,982.87	64.62	3,420.57
	mayor a 5001			0.03	54.62	30.53	85.18
Chincha	0 - 1000	1,091.73	576.01	1,126.10	3,176.75	95.15	6,065.74
	1001 - 2000	435.60					435.60
	2001 - 3000	431.33					431.33
	3001 - 4000	263.68	220.40	50.20			534.28
	4001 - 5000	25.20	307.72	373.23	176.24		882.39
	mayor a 5001		18.50	32.15	968.97		1,019.62
Pisco	0 - 1000				0.67		0.67
	1001 - 2000	1,155.81	546.62	455.58	1,145.88		3,303.89
	2001 - 3000	683.34					683.34
	3001 - 4000	498.22	10.09				508.31
	4001 - 5000	351.56	217.32	37.17	0.03		606.08
	mayor a 5001	32.12	189.61	357.31	137.88		716.92
Yauca	0 - 1000		1.98	180.97	1,565.10		1,748.05
	1001 - 2000				9.39		9.39
	2001 - 3000	1,565.24	419.00	575.45	1,712.40		4,272.09
	3001 - 4000	332.79					332.79
	4001 - 5000	449.96	89.52	36.13			575.61
	mayor a 5001	683.75	328.65	256.58	37.90		1,306.88

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-10 Porcentaje de áreas de vegetación según altitud (Cuenca de Cañete y otras 3 cuencas)**

(Unidades : %)

Cuenca	Altura (m)	Clasificación de la vegetación					Total
		Cultivos desiertos (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorral (Msh/Mh)	Pajonal (Cp/Pj)	Nevado (N)	
Cañete	0 - 1000	100.0					100.0
	1001 - 2000	90.8	8.7	0.5			100.0
	2001 - 3000	34.5	47.6	17.8			99.9
	3001 - 4000	0.7	20.7	64.4	14.2		100.0
	4001 - 5000		0.1	10.8	87.2	1.9	100.0
	mayor a 5001				64.1	35.8	99.9
Chincha	0 - 1000	100.0					100.0
	1001 - 2000	100.0	1.5				101.5
	2001 - 3000	49.4	41.3	9.4			100.1
	3001 - 4000	2.9	34.9	42.3	20.0		100.1
	4001 - 5000		1.8	3.2	95.0		100.0
	mayor a 5001				100.0		100.0
Pisco	0 - 1000	100.0					100.0
	1001 - 2000	98.0	2.0				100.0
	2001 - 3000	58.0	35.9	6.1			100.0
	3001 - 4000	4.5	26.4	49.8	19.2		99.9
	4001 - 5000		0.1	10.4	89.5		100.0
	mayor a 5001				100.0		100.0
Yauca	0 - 1000	100.0					100.0
	1001 - 2000	78.2	15.6	6.3			100.1
	2001 - 3000	52.3	25.1	19.6	2.9		99.9
	3001 - 4000	3.3	35.9	45.2	15.6		100.0
	4001 - 5000		3.6	7.8	88.5		99.9

	mayor a 5001		100.0		100.0
--	--------------	--	-------	--	-------

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

Si se observa la situación de la distribución según altitud de los matorrales (Msh, Mh) en la Cuenca del río Cañete y las otras 3 cuencas, del 60 al 80% de los matorrales están concentrados en la altitud entre 3,000 a 4,000msnm. Además en las cuencas del río Cañete y Pisco, aproximadamente el 30% de los matorrales están concentrados en altitudes mayores a 4,000msnm. (Ver Tabla-1.1-11).

**Tabla 1.1-11 Porcentaje del área según altitud en los Matorrales (Msh, Mh) (Cuenca del río Cañete y otras 3)**

Cuenca	Clasificación de la altitud						Total
	0 – 1000m	1001 - 2000m	2001 - 3000m	3001 - 4000m	4001 - 5000m	Mayor a 5000m	
Cañete	0.0	0.2	10.8	56.1	32.9	0.0	100
Chincha	0.0	0.0	11.0	81.9	7.1	0.0	100
Pisco	0.0	0.0	6.5	62.1	31.4	0.0	100
Yauca	0.0	3.5	25.1	66.7	4.6	0.0	100

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

## 2) Cuenca del río Camaná-Majes

Se puede observar el área de la vegetación según altitud y el porcentaje del área de vegetación de la Cuenca del río Camaná-Majes en las Tablas 1.1-12 y 1.1-13 respectivamente. En la Figura 1.5 del Apéndice 7 se muestra la relación de la altitud y la distribución de la vegetación.

El resumen del dominio de la vegetación según altitud se muestra a continuación: i) mayor concentración del área desértica hasta los 2,000msnm de altitud, ii) la relación del porcentaje del desierto, matorral seco y matorrales entre los 2,000 a 3,000 de altitud es de 4:4:2, el porcentaje de la vegetación leñosa es sumamente baja, iii) a partir del 3,000msnm existe el 50% de Praderas de alta elevación, iv) a partir del 4,000msnm se concentra los pajonales y césped de puna, v) a partir de 5,000msnm se concentra el 14% de nevados.

**Tabla 1.1-12 Área de la vegetación según altitud (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Distribución de altitud (m)	Clasificación de la vegetación					Total
	Lomas y Desiertos (Lo, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Bf, Pj)	Nevados (Nv)	
0 - 1000	1,019.83	20.73				1,040.56
1001 - 2000	1,944.01	580.07	70.93	21.67	2.09	2,616.68
2001 - 3000	165.33	613.51	243.61	241.58	13.51	1,277.54
3001 - 4000	80.50	304.99	606.10	1,090.26	223.79	2,305.64
4001-5000	2.99	50.78	510.33	8,292.15	315.31	9,171.56
Mayor a 5000			58.99	489.71	86.74	635.44
Total	3,212.66	1,570.08	1,489.96	1,0135.37	641.44	16,408.07

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-13 Porcentaje del área de la vegetación según altitud (Cuenca del río Camaná-Majes)**

(Unidades:%)

Altitud (m)	Clasificación de la vegetación					Total
	Lomas y Desiertos (Lo,Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevados (Nv)	
0 - 1000	98.0	2.0				100.0
1001 - 2000	74.2	22.2	2.7	0.8	0.1	100.0
2001 - 3000	12.9	48.0	19.1	18.9	1.1	100.0
3001 - 4000	3.5	13.2	26.3	47.3	9.7	100.0
4001 - 5000		0.6	5.6	90.4	3.4	100.0
Mayo a 5001			9.3	77.1	13.7	100.1

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

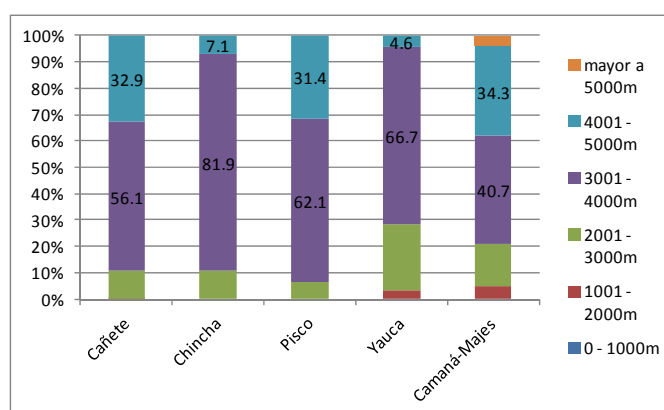
Si se observa el porcentaje del área según altitud del Cuenca del río Camaná-Majes, se concentra el 40% en altitudes entre 3,000 a 4,000msnm, 34% entre 4,000 a 5,000msnm y 74% entre 3,000~5,000m.

**Tabla 1.1-14 Área y porcentaje de la vegetación según altitud en los matorrales (Msh, Mh) (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Altitud (m)						
0 - 1000m	1001 - 2000m	2001 - 3000m	3001 - 4000m	4001 - 5000m	mayor a 5000m	Total
Área (km <sup>2</sup> )						
0.00	70.93	243.61	606.10	510.33	58.99	1,489.96
Porcentaje (%)						
0.0	4.8	16.4	40.7	34.3	4.0	100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

Comparación con las Cuencas del río Cañete y las otra 3 cuencas: Se ha comparado el porcentaje de la distribución según altitud entre las Cuencas del río Camaná-Majes y las Cuencas del río Cañete y las otras 3 cuencas (Ver Figura 1.1-8). Se puede observar que existe una coincidencia entre las 5 cuencas donde la mayor concentración de matorrales está entre las altitudes de 3,000~5,000m.



Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Figura 1.1-8 Comparación de las cuencas sobre el porcentaje de la distribución de los matorrales según altitud**

### 3) Cuenca del río Chira

Se muestran el área superficial de la clasificación de la vegetación y el porcentaje de dicha área de la cuenca del río Chira en la Tabla 1.1-15 y Tabla 1.1-16. La vegetación predominante por altitud en la cuenca de Chira es la siguiente: i) En zonas inferiores a 1,000msnm, se observa la dominancia del bosque seco, ii) desde 1,000msnm a 4,000msnm los matorrales ocupan el 50% del total del área, iii) de 1,000 msnm a 2,000msnm el bosque seco ocupa 30% aproximadamente, iv) desde 2,000msnm a 3,000msnm el bosque húmedo de montañas ocupa 30% aproximadamente, v) Pasando 4,000msnm el pajonal ocupa 100%. La Cuenca de río Chira difiere de las restantes y se caracteriza por el alto porcentaje de la ocupación de áreas boscosas aun en zonas de baja altitud.

En la Figura 1.6 del apéndice 7 se muestra la relación entre la altitud y la distribución de la vegetación de la Cuenca del río Chira.

**Tabla 1.1-15 Área de la vegetación según altitud (Cuenca del río Chira)**

(Unidades: km<sup>2</sup>)

Distribución de la Cuenca	Distribución de altitud (m)	Clasificación de la vegetación							Total
		Desierto y cultivo (Cu, Dc)	Matorral seco (Ms)	Bosque seco (Bs)	Bosque Húmedo (Bh)	Matorrales (Msh, Mh)	Cuerpo de agua (C-A)	Pajonal (Pj)	
Cuenca río abajo	0 - 1000	819.58	80.24	2,926.37					3,826.19
	1001 - 2000			113.63	15.54	95.46			224.63
	2001 - 3000				33.06	49.03			82.09
	3001 - 4000				61.03	153.94			214.97
	4001 - 5000								0.00
	Total	819.58	80.24	3,040.00	109.63	298.43			4,347.88
Cuenca río arriba	0 - 1000	6.44		3,117.14		25.57	93.71		3,242.86
	1001 - 2000			447.37	414.04	1,085.74			1,947.15
	2001 - 3000			294.60	476.09	887.85		13.37	1,671.91
	3001 - 4000				86.83	133.47		102.41	322.71
	4001 - 5000							0.22	0.22
	Total	6.44		3,859.11	976.96	2,132.63	93.71	116.00	7,184.85
Toda la cuenca	0 - 1000	826.02	80.24	6,043.51		25.57	93.71		7,069.05
	1001 - 2000			561.00	429.58	1,181.20			2,171.78
	2001 - 3000			294.60	509.15	936.88		13.37	1,754.00
	3001 - 4000				147.86	287.41		102.41	537.68
	4001 - 5000							0.22	0.22
	Total	826.02	80.24	6,899.11	1,086.59	2,431.06	93.71	116.00	11,532.73

Fuente: Elaborada por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-16 Porcentaje del área de vegetación según altitud de la Cuenca del río de Chira**

(Unidades: %)

Cuenca	Altura (m)	(Cu, Dc)	(Ms)	(Bs)	(Bh)	(Msh, Mh)	Área del río	(Pj)	Total
Chira en total	0 - 1000	11.7	1.1	85.5		0.4	1.3		100.0
	1001 - 2000			25.8	19.8	54.4			100.0
	2001 - 3000			16.8	29.0	53.4		0.8	100.0
	3001 - 4000				27.5	53.5		19.0	100.0
	4001 - 5000							100.0	100.0

Fuente: Elaborada por el Equipo de JICA en base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**(b) Pendientes y Vegetación**

**1) Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca**

Se muestra el área de vegetación según pendiente y el porcentaje del área de vegetación en la Tabla-1.1-17 y Tabla-1.1-18 respectivamente.

En la Cuenca del río Cañete el porcentaje de área con pendiente mayor a 35% es de 40%. A comparación de las Cuencas del río Chincha y Pisco es de aproximadamente 20%, y en la Cuenca del río de Yauca es de 10%.

Por otro lado, en zonas accidentadas de fuertes pendientes el porcentaje de desierto ocupa el 20% aproximadamente en la Cuenca del río Cañete, mientras que en las otras tres cuencas ocupa más del 40%. En praderas de alta elevación, el crecimiento de la vegetación leñosa en pajonales es difícil, ya que están situados en altitudes altas y temperaturas bajas; en la clasificación de la vegetación de los desiertos costeros, el desarrollo de la vegetación leñosa es casi imposible.

Es necesario promover la forestación y recuperación de la cobertura vegetal en áreas con fuerte pendiente ya que son más vulnerables a la erosión. Sin embargo, existe la probabilidad que la forestación y recuperación de la cobertura vegetal no den buenos resultados, ya que aproximadamente el 60% de las zonas vulnerables (desiertos costeros y pajonales) a la erosión en estas cuencas, es de difícil crecimiento de la vegetación leñosa.

Por otro lado, en las 4 cuencas (a excepción de la Cuenca del río Yauca) entre el 60 y 80% de los matorrales tienen pendientes mayor a 35%. Vale la pena considerar la forestación en zonas con pendientes empinadas con arbustos forestales ya existentes como medidas para el control de erosión (ver Tabla 1.1-19). Debe tenerse en cuenta las pendientes y la distribución de la vegetación de cada cuenca mostrada en la Figura 2.1 a la Figura 2.4 del Apéndice 7.

**Tabla 1.1-17 Áreas de vegetación según pendientes (Cuencas de los ríos Cañete y otras 3)**

(Unidades : km<sup>2</sup>)

Cuenca	Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación					Total
		Desierto (Cu, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (N)	
Cañete	0 - 2	15.77	0.65	0.49	8.63	0.13	25.67
	2 - 15	130.00	12.38	41.45	477.25	8.90	669.98
	15 - 35	198.88	75.08	195.09	1,209.38	30.89	1,709.32
	mayor a 35	747.08	487.90	889.07	1,481.49	55.23	3,660.77
	Total	1,091.73	576.01	1,126.10	3,176.75	95.15	6,065.74
Chincha	0 - 2	74.50	1.49	1.80	12.83		90.62
	2 - 15	170.78	10.97	34.99	282.94		499.68
	15 - 35	210.50	97.99	150.59	560.69		1,019.77
	mayor a 35	699.81	436.30	268.20	289.51		1,693.82
	Total	1,155.59	546.75	455.58	1,145.97	0.00	3,303.89
Pisco	0 - 2	133.17	0.79	5.88	33.46		173.30
	2 - 15	411.99	22.79	58.57	455.03		948.38

	15 - 35	290.82	100.36	194.65	832.96		1,418.79
	mayor a 35	729.26	295.06	316.35	390.95		1,731.62
	Total	1,565.24	419.00	575.45	1,712.40	0.00	4,272.09
Yauca	0 - 2	32.23	11.75	24.14	10.89		79.01
	2 - 15	387.97	265.08	299.27	237.66		1,189.98
	15 - 35	376.69	359.11	451.42	405.23		1,592.45
	mayor a 35	719.26	344.18	245.61	152.08		1,461.13
	Total	1,516.15	980.12	1,020.44	805.86	0.00	4,322.57

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal.1995

**Tabla 1.1-18 Porcentajes de los indicadores de la pendiente y el área de vegetación (Cuencas de los ríos Cañete y otras 3)**

(Unidades:%)

Cuenca	Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación					Total
		Cultivo, desierto (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorral (Msh/Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (N)	
Cañete	0 - 2	61.4	2.5	1.9	33.6	0.5	99.9
	2 - 15	19.4	1.8	6.2	71.2	1.3	99.9
	15 - 35	11.6	4.4	11.4	70.8	1.8	100.0
	mayor a 35	20.4	13.3	24.3	40.5	1.5	100.0
Chincha	0 - 2	82.2	1.6	2.0	14.2		100.0
	2 - 15	34.2	2.2	7.0	56.6		100.0
	15 - 35	20.6	9.6	14.8	55.0		100.0
	mayor a 35	41.3	25.8	15.8	17.1		100.0
Pisco	0 - 2	76.8	0.5	3.4	19.3		100.0
	2 - 15	43.4	2.4	6.2	48.0		100.0
	15 - 35	20.5	7.1	13.7	58.7		100.0
	mayor a 35	42.1	17.0	18.3	22.6		100.0
Yauca	0 - 2	40.8	14.9	30.6	13.8		100.1
	2 - 15	32.6	22.3	25.1	20.0		100.0
	15 - 35	23.7	22.6	28.3	25.4		100.0
	mayor a 35	49.2	23.6	16.8	10.4		100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-19 Porcentaje de la pendiente y área de los matorrales (Msh, Mh) (Cuenca del ríoCa la pendiente y pendie)**

(Unidades:%)

Cuenca	Distribución de la pendiente			
	0 - 2%	2 - 15%	15 - 35%	mayor a 35%
Cañete	0.0	3.7	17.3	79.0
Chincha	0.4	7.7	33.1	58.9
Pisco	1.0	10.2	33.8	55.0
Yauca	2.4	29.3	44.2	24.1

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

## 2) Cuenca del río Camaná-Majes

Se muestra el área de vegetación según pendiente y el porcentaje del área de vegetación en las Tablas

1.1-20 y 1.1-21 respectivamente. La relación de la altitud y la distribución de la vegetación se muestra en la Figura-2.5 del Apéndice 7.

En la Cuenca del río Camaná-Majes, el área que tiene pendiente mayor a 35% abarca el 85% del área de praderas de alta elevación, siendo muy elevados. Sin embargo, en caso del desierto, sólo es el 1%. En las praderas de alta elevación, el crecimiento de la vegetación leñosa es muy difícil ya que las altitudes son altas y las temperaturas bajas. Por otro lado, se observa en la Tabla -1.1-22, la distribución según la pendiente de los matorrales, que el área con pendiente mayor a 35% sólo cubre el 12%. Es necesario promover la forestación y recuperación de la cobertura vegetal en áreas más vulnerables a la erosión debido a la fuerte pendiente. Sin embargo, existe la probabilidad que la forestación y recuperación de la cobertura vegetal no den buenos resultados, ya que el 60% del crecimiento de la vegetación leñosa en los desiertos costeros y pajonales es difícil en zonas vulnerables a la erosión en estas cuencas.

**Tabla 1.1-20 Área de la vegetación según pendiente (Cuenca del río Camaná-Majes)**

(Unidad: Km<sup>2</sup>)

Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación					Total
	Desiertoy lomas (Lo, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Pradera de alta Elvación (Bf, Pj)	Nevado (Nv)	
0 - 2	655.27	35.26	64.66	114.56		869.75
2 - 15	1762.87	852.64	663.9	2721.91	209.22	6210.54
15 - 35	766.94	415.25	576.51	3478.38	215.89	5452.97
mayor a 35	27.58	266.93	184.89	3820.52	216.33	4516.25
Total	3212.66	1570.08	1489.96	10135.37	641.44	17049.51

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-21 Porcentaje del área de la vegetación y pendiente (Cuenca del río Camaná-Majes)**

(Unidades: %)

Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación					Total
	Desiertoy lomas (Lo, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Pradera de alta Elvación (Bf, Pj)	Nevado (Nv)	
0 - 2	75.3	4.1	7.4	13.2	0.0	100.0
2 - 15	28.4	13.7	10.7	43.8	3.4	100.0
15 - 35	14.1	7.6	10.6	63.8	4.0	100.1
mayor a 35	0.6	5.9	4.1	84.6	4.8	100.0

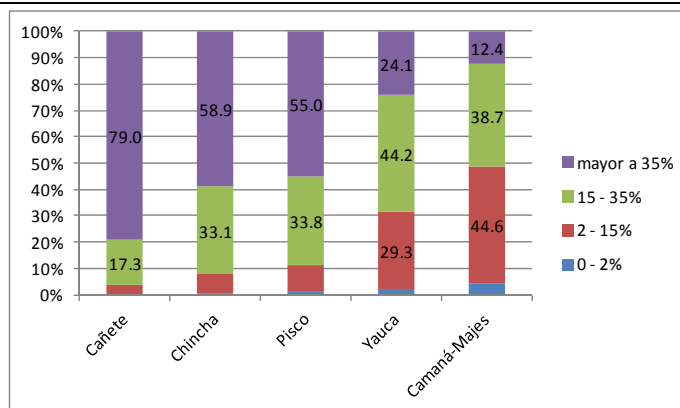
Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Tabla 1.1-22 Área y porcentaje del matorral (Msh, Mh) según pendiente (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Pendiente				
0 - 2%	2 - 15%	15 - 35%	mayor a 35%	Total
Área (km <sup>2</sup> )				
64.66	663.9	576.51	184.89	1,489.96
Porcentaje del área (%)				
4.3	44.6	38.7	12.4	100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

Comparación con las Cuencas del río Cañete y otras 3: En las Cuencas del río Cañete, Chincha y Pisco los matorrales (Msh, Mh) se concentran en pendientes mayores a 35% (aproximadamente entre 50 a 80%). En cambio en la Cuenca del río Camaná-Majes este porcentaje en estas zonas disminuye a 12%.



Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**Figura 1.1-9 Comparación según cuencas sobre el porcentaje de la distribución de los matorales (Msh, Mh) según pendiente**



### 3) Cuenca del río Chira

En la cuenca del río Chira, en comparación con la del río Cañete, los bosques ocupan más del 50% en zonas de pendientes mayores al 35%, demostrándose que las zonas que gozan de condiciones relativamente favorables se ubican en áreas muy empinadas. La distribución de los bosques está concentrada en la cuenca superior donde puede haber la necesidad de forestación / recuperación de la cobertura vegetal. Sin embargo, las zonas de fuertes pendientes mayores a 35% ocupan sólo el 20% de en toda la cuenca del río Chira, mientras las zonas de leves pendientes de 2 a 15% ocupan alrededor del 50%, lo cual demuestra que la vulnerabilidad a la erosión de la cuenca en general es baja (Ver Tablas 1.1-23 y 1.1-24).

En las Figura 2.6 del Apéndice 7 se muestra la relación entre las pendientes y la distribución vegetal en cada cuenca.

**Tabla 1.1-23 Áreas de vegetación según pendientes (cuenca del río Chira)**

(Unidades:km<sup>2</sup>)

Cuenca	Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación							Total
		Cultivo, Desierto (Cu, Dc)	Matorral seco (Ms)	Bosque secoBs)	Bosque Húmedo (Bh)	Matorrales (Msh, Mh)	Cuerpo Agua	Pajonal (Pj)	
Chira aguas abajo	0 - 2	346.37	10.48	285.96		8.47			651.28
	2 - 15	311.67	25.98	2,371.20		150.50			2,859.35
	15 - 35	125.64	15.78	261.18		63.26			465.86
	mayor a 35	35.90	28.00	121.66		76.20			261.76
	Total	819.58	80.24	3,040.00	0.00	298.43	0.00	0.00	4,238.25
Chira aguas abajo	0 - 2	3.15	0.00	23.22	0.25	6.78	93.71	4.51	131.62
	2 - 15	3.29	0.00	1,728.44	61.21	294.51	0.00	80.24	2,167.69
	15 - 35	0.00	0.00	1,254.65	21.54	561.36	0.00	15.24	1,852.79
	mayor a 35	0.00	0.00	852.79	98.85	1,269.98	0.00	16.01	2,237.63
	Total	6.44	0.00	3,859.10	181.85	2,132.63	93.71	116.00	6,389.73
Chira toda la cuenca	0 - 2	349.52	10.48	309.18	0.25	15.25	93.71	4.51	782.90
	2 - 15	314.96	25.98	4,099.64	61.21	445.01	0.00	80.24	5,027.04
	15 - 35	125.64	15.78	1,515.83	21.54	624.62	0.00	15.24	2,318.65
	mayor a 35	35.90	28.00	974.45	98.85	1,346.18	0.00	16.01	2,499.39
	Total	826.02	80.24	6,899.10	181.85	2,431.06	93.71	116.00	10,627.98

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal.1995

**Tabla 1.1-24 Porcentajes del área de vegetación y pendiente (Cuenca del río Chira)**

(Unidades:%)

Cuenca	Pendiente (%)	Clasificación de la vegetación							Total
		Cu, Dc	Ms	Bs	Bh	Msh, Mh	Cuerpo de agua	Pj	
Cuenca del río	0 - 2	44.6	1.3	39.5	0.0	1.9	12.0	0.6	99.9
Chira Total	2 - 15	6.3	0.5	81.6	1.2	8.9	0.0	1.6	100.1
	15 - 35	5.4	0.7	65.4	0.9	26.9	0.0	0.7	100.0
	mayor a 35	1.4	1.1	39.0	4.0	53.9	0.0	0.6	100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA.1995

**(c) Distribución de la precipitación y vegetación**

En el Perú SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú) elaboró planos de isoyetas a base de datos meteorológicos de 1965 a 1974<sup>6</sup>. En el presente Estudio se digitalizó dichos mapas en SIG para luego analizarlos.

**1) Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca**

Se muestran en la Tabla 1.1-25 y Tabla 1.1-26 las áreas de vegetación según precipitación anual de las Cuencas del río Cañete y otras 3. Se muestra la distribución de la precipitación y vegetación de cada cuena en las Figura-3.1 a la Figura 3.4 del Apéndice 7.

En la zona cuya precipitación es menor a 200-300mm, se distribuyen el desierto y el matorral seco con las especies herbáceas y cactáceas. Los matorrales arbustivos aparecen a partir de la zona cuya precipitación anual sobrepasa los 300mm, mientras la zona de la precipitación anual mayor a 500mm en su mayoría están ocupadas por el pajonal y el césped de puna altoandinos ya que estas zonas altoandinas, aún con su precipitación mayor a 500mm (la precipitación requerida para el crecimiento de xerófitas es mayor a 300mm), no favorecen el desarrollo de xerófitas debido a la baja temperatura.

**Tabla 1.1-25 Áreas de vegetación según precipitación anual (mm/año) de la Cuenca del río Cañete y otras 3 cuencas**

(Unidades : Km<sup>2</sup>)

Cuenca	Precipitación Anual (mmx año)	Clasificación de la vegetación					Total
		Cultivo,desierto (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorral (Msh/Mh)	Pajonal (Cp/Pj)	nevada (N)	
Cañete	0-25	703.03					703.03
	25-50	192.32	5.43				197.75
	50-100	141.04	95.63				236.67
	100-200	41.11	191.38	26.82	4.03		263.34
	200-300	11.59	119.75	151.12	35.83		318.29
	300-400	2.64	88.29	100.36	60.81		252.10
	400-500		75.53	228.06	191.12		494.71
	500-750			514.69	1,434.19	6.40	1,955.28
	750-1000			105.05	1,450.77	88.75	1,644.57
	<b>Total</b>	<b>1,091.73</b>	<b>576.01</b>	<b>1,126.10</b>	<b>3,176.75</b>	<b>95.15</b>	<b>6,065.74</b>
Chincha	0-25	642.76	0.16				642.92
	25-50	209.05	16.67				225.72
	50-100	148.14	53.87				202.01
	100-200	128.67	185.37	32.99	6.39		353.42
	200-300	23.53	102.54	50.95	34.02		211.04
	300-400	3.66	107.54	58.98	49.74		219.92
	400-500		73.60	112.59	109.75		295.94
	500-750		6.87	200.07	945.98		1,152.92
	750-1000						0.00
	<b>Total</b>	<b>1,155.81</b>	<b>546.62</b>	<b>455.58</b>	<b>1,145.88</b>	<b>0.00</b>	<b>3,303.89</b>
Pisco	0-25	828.96					828.96
	25-50	191.17					191.17
	50-100	256.73					256.73

<sup>6</sup> El estudio que incluye la elaboración de los mapas isoyetas fue realizado por el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación Pública) del Ministerio de Ambiente de España y el Plan Nacional de Irrigaciones del Ministerio de Agricultura del Perú.

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)

	100-200	213.67	93.42				307.09
	200-300	77.81	217.82	66.54	14.48		376.65
	300-400		70.53	105.94	54.37		230.84
	400-500		28.09	111.95	71.28		211.32
	500-750		8.08	288.45	1,093.73		1,390.26
	750-1000				479.07		479.07
	Total	1,568.34	417.94	572.88	1,712.93	0.00	4,272.09
Yauca	0-25	865.07					865.07
	25-50	319.22	18.70				337.92
	50-100	221.45	127.88				349.33
	100-200	83.68	295.16				378.84
	200-300	26.04	195.96	24.71			246.71
	300-400	0.69	200.54	113.02			314.25
	400-500		141.88	530.72	28.47		701.07
	500-750			351.99	402.17		754.16
	750-1000				375.22		375.22
	Total	1,516.15	980.12	1,020.44	805.86	0.00	4,322.57

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

**Tabla 1.1-26 Porcentaje de áreas de vegetación según precipitación anual (Cuenca del río Cañete y otras 3 cuencas)**

(Unidades: %)

Cuenca	Precipitación anual (mm/año)	Clasificación de la vegetación					Total
		Cultivo, desierto (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorral (Msh/Mh)	Pradera de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (Nv)	
Cañete	0-25	100.0					100.0
	25-50	97.3	2.7				100.0
	50-100	59.6	40.4				100.0
	100-200	15.6	72.7	10.2	1.5		100.0
	200-300	3.6	37.6	47.5	11.3		100.0
	300-400	1.0	35.0	39.8	24.1		99.9
	400-500		15.3	46.1	38.6		100.0
	500-750			26.3	73.3	0.3	99.9
	750-1000			6.4	88.2	5.4	100.0
Chincha	0-25	100.0					100.0
	25-50	92.6	7.4				100.0
	50-100	73.3	26.7				100.0
	100-200	36.4	52.5	9.3	1.8		100.0
	200-300	11.1	48.6	24.1	16.1		99.9
	300-400	1.7	48.9	26.8	22.6		100.0
	400-500		24.9	38.0	37.1		100.0
	500-750		0.6	17.4	82.1		100.1
	750-1000					0.0	
Pisco	0-25	100.0					100.0
	25-50	100.0					100.0
	50-100	100.0					100.0
	100-200	69.6	30.4				100.0
	200-300	20.7	57.8	17.7	3.8		100.0
	300-400		30.6	45.9	23.6		100.1
	400-500		13.3	53.0	33.7		100.0
	500-750		0.6	20.7	78.7		100.0
	750-1000				100.0	100.0	
Yauca	0-25	100.0					100.0
	25-50	94.5	5.5				100.0
	50-100	63.4	36.6				100.0
	100-200	22.1	77.9				100.0
	200-300	10.6	79.4	10.0			100.0
	300-400	0.2	63.8	36.0			100.0
	400-500		20.2	75.7	4.1		100.0

	500-750			46.7	53.3		100.0
	750-1000				100.0		100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

## 2) Cuenca del río Camaná-Majes

Las precipitaciones anual entre 0 a 50mm están localizadas en áreas desérticas. A partir de 100mm aparecen los matorrales secos. Sin embargo, las precipitaciones anuales mayores a 500mm están concentradas en praderas de altas elevaciones. Estas áreas se ubican en altitudes altas y temperaturas bajas siendo una situación de difícil crecimiento para la vegetación leñosa.

Sin embargo de las características de esta cuenca, los matorrales se distribuyen entre 100mm a 500mm de precipitación anual, siendo un área relativamente amplia.

**Tabla 1.1-27 Áreas de vegetación según precipitación anual de la Cuenca del río Camaná-Majes**  
(Unidades : Km<sup>2</sup>)

Precipitación anual (mm/año)	Clasificación de la vegetación					Total
	Deisertos (Lo, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas con alta Elevación (Bf, Pj)	Nevados (Nv)	
0-25	2,939.30	304.13				3,243.43
25-50	126.04	494.42	4.41			624.87
50-100	37.53	408.20	287.06	91.04		823.83
100-200	44.29	168.94	289.48	244.35	15.41	762.47
200-300	65.50	104.16	127.82	456.20	115.45	869.13
300-400		86.52	218.10	301.80	139.87	746.29
400-500		3.71	499.96	1,621.01	188.86	2,313.54
500-750			63.14	5,664.20	88.80	5,816.14
750-1000				1,756.78	93.04	1,849.82
Total	3,212.66	1,570.08	1,489.97	10,135.38	641.43	17,049.52

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

**Tabla 1.1-28 Porcentaje del área de vegetación según precipitación anual (Cuenca del río Camaná-Majes)**

(Unidades: %)

Precipitación anual (mm/año)	Clasificación de la vegetación					Total
	Deisertos (Lo, Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas con alta elevación (Bf, Pj)	Nevados (Nv)	
0-25	90.6	9.4				100.0
25-50	20.2	79.1	0.7			100.0
50-100	4.6	49.5	34.8	11.1		100.0
100-200	5.8	22.2	38.0	32.0	2.0	100.0
200-300	7.5	12.0	14.7	52.5	13.3	100.0
300-400		11.6	29.2	40.4	18.7	99.9
400-500		0.2	21.6	70.1	8.2	100.1
500-750			1.1	97.4	1.5	100.0
750-1000				95.0	5.0	100.0

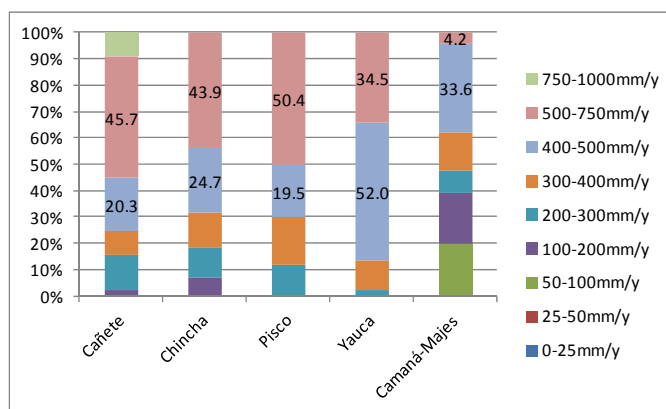
Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

**Tabla 1.1-29 Porcentaje del área de matorrales (Msh, Mh) según precipitación anual (Cuenca del río Camaná-Majes)**

Distribución de la precipitación anual (mm/año)									
0-25	25-50	50-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-750	750-1000	Total
Área (km <sup>2</sup> )									
-	4.41	287.06	289.48	127.82	218.10	499.96	63.14	-	1489.97
Porcentaje del área (%)									
-	0.3	19.3	19.4	8.6	14.6	33.6	4.2	-	100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

Comparación con las Cuencas del río Cañete y otras 3: Comparando las Cuencas del río Cañete y otras 3, las características de los matorrales de la Cuenca del río Camaná-Majes tienen un amplio rango de distribución de las precipitaciones, siendo 40% en los rangos de 50 a 300mm de precipitación anual, y 20% en los rangos de 300 a 500mm (Ver Figura-1.1-10).



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

**Figura 1.1-10 Comparación según cuencas de la precipitación anual de los matorrales**

### 3) Cuenca del río Chira

Se muestra el área de vegetación según la distribución de la precipitación anual en la Cuenca del río Chira en la Tabla-1.1-30 y Tabla-1.1-31. Por otro lado, se muestra la distribución de la precipitación anual y la vegetación en la Figura-3.6 del Apéndice 7.

Los bosques secos de tipo sabana, meseta y montaña son característicos de la Cuenca del río Chira que consiste de precipitación anual de 500mm y representa en su mayoría bosques de arbustos.

**Tabla 1.1-30 Área de vegetación según precipitación anual (Cuenca del río Chira)**

(Unidades: Km<sup>2</sup>)

Cuenca	Precipitación Anual (mm/año)	Clasificación de la vegetación							
		Cultivo, Desierto (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Bosque seco (Bs)	Bosque húmedo (Bh)	Matorrales (Msh, Mh)	Agua de río	Pajonal (Pj)	Total
Cuenca baja del río Chira	0-25								0.00
	25-50	228.67	0.00	559.89					788.56
	50-100	179.52	9.67	657.69					846.88
	100-200	223.20	67.63	836.51					1,127.34
	200-300	115.57	2.94	432.37					550.88
	300-400	72.62	0.00	267.19					339.81
	400-500	0.00	0.00	167.89		3.69			171.58
	500-750	0.00	0.00	106.39		93.40			199.79
	750-1000	0.00	0.00	12.07		201.34			213.41
	1000-1500	0.00	0.00	0.00		0.00			0.00
Total	819.58	80.24	3,040.00		298.43			4,238.25	
Cuenca alta del río Chira	0-25								0.00
	25-50								0.00
	50-100								0.00
	100-200								0.00
	200-300	6.44		855.86			73.29		935.59
	300-400			1,809.09		79.48	20.42		1,908.99
	400-500			519.13	4.22	189.91			713.26
	500-750			113.21	14.65	961.43		78.13	1,167.42
	750-1000			295.38	64.69	764.04		37.87	1,161.98
	1000-1500			266.43	98.29	137.77			502.49
Total	6.44	0.00	3,859.10	181.85	2,132.63	93.71	116.00	6,389.73	
Total	0-25								0.00
	25-50	228.67		559.89					788.56
	50-100	179.52	9.67	657.69					846.88
	100-200	223.20	67.63	836.51					1,127.34
	200-300	122.01	2.94	1,288.23			73.29		1,486.47
	300-400	72.62		2,076.28		79.48	20.42		2,248.80
	400-500			687.02	4.22	193.60			884.84
	500-750			219.60	14.65	1,054.83		78.13	1,367.21
	750-1000			307.45	64.69	965.38		37.87	1,375.39
	1000-1500			266.43	98.29	137.77			502.49
Total	826.02	80.24	6,899.10	181.85	2,431.06	93.71	116.00	10,627.98	

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

**Tabla 1.1-31 Porcentaje de la vegeación según precipitación anual (Cuenca del río Chira)**

(Unidades: %)

Cuenca	Precipitación anual (mm)	Clasificación de la vegetación							
		Cultivo, Desierto (Cu/Dc)	Matorral seco (Ms)	Bosque seco (Bs)	Bosque húmedo (Bh)	Matorrales (Msh, Mh)	Agua de río	Pajonal (Pj)	Total
Cuenca baja del río Chira	0-25	0.0							0.0
	25-50	29.0		71.0					100.0
	50-100	21.2	1.1	77.7					100.0
	100-200	19.8	6.0	74.2					100.0
	200-300	21.0	0.5	78.5					100.0
	300-400	21.4		78.6					100.0
	400-500			97.8		2.2			100.0
	500-750			53.3		46.7			100.0
	750-1000			5.7		94.3			100.0
	1000-1500					0.0			0.0
Cuenca alta del río Chira	0-25								0.0
	25-50								0.0
	50-100								0.0
	100-200								0.0
	200-300	0.7		91.5			7.8		100.0

	300-400			94.8		4.2	1.1		100.1
	400-500			72.8	0.6	26.6			100.0
	500-750			9.7	1.3	82.4		6.7	100.1
	750-1000			25.4	5.6	65.8		3.3	100.1
	1000-1500			53.0	19.6	27.4			100.0
Total Chira	0-25								0.0
	25-50	29.0		71.0					100.0
	50-100	21.2	1.1	77.7					100.0
	100-200	19.8	6.0	74.2					100.0
	200-300	8.2	0.2	86.7			4.9		100.0
	300-400	3.2		92.3		3.5	0.9		99.9
	400-500			77.6	0.5	21.9			100.0
	500-750			16.1	1.1	77.2		5.7	100.1
	750-1000			22.4	4.7	70.2		2.8	100.1
	1000-1500			53.0	19.6	27.4			100.0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base del mapa de isoyeta del SENAMHI y el resultado del estudio de INRENA. 1995.

## 1.2 Variación del área forestal

### (a) Cambio del área forestal según regiones

Aunque hasta ahora no se ha realizado un estudio detallado sobre la variación del área forestal en el Perú, el Plan Nacional de Reforestación Perú 2005-2024, Anexo 2 del INRENA muestra las áreas deforestadas según los departamentos hasta el año 2005. La Tabla-1.2-1 presenta la cifra acumulada de áreas deforestadas de los departamentos incluidos en dicho Estudio. Los departamentos incluidos son Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Lima y Piura, sin embargo, los ámbitos del Estudio cubren una parte de ellos. Las áreas deforestadas son aproximadamente 100,000ha en el departamento de Ayacucho, y 10,000ha en los departamentos de Huancavelica y Piura respectivamente.

**Tabla 1.2-1 Área deforestada hasta el año 2005**

Region	Área (ha)	Área deforestada acumulada (ha) y porcentaje de dicha área en el área departamental (%)	Situación de post-tala	
			Área no utilizada (ha)	Área utilizada (ha)
Arequipa	6,286,456	-	-	-
Ayacucho	4,326,169	97,992 (2.3%)	73,554	24,438
Huancavelica	2,190,402	11,112 (0.5%)	11,112	-
Ica	2,093,457	-	-	-
Lima	3,487,311	-	-	-
Piura	3,580,750	9,958 (0.3%)	5,223	4,735

Fuente: Plan Nacional de Reforestación, INRENA, 2005

**(b) Variación en el área forestal según cuencas**

**1) Cuencas del río Cañete, Chincha, Pisco y Yauca**

Se analizó la variación de la distribución de la vegetación por cada cuenca, superponiendo al SIG los datos del estudio de la FAO realizado en 2005 (elaborado a partir de las imágenes satelitales del 2000) y los resultados del estudio del INRENA de 1995 (elaborado a partir de las imágenes satelitales de 1995). (Ver la Tabla 1.2-2).

Al analizar la variación superficial de cada zona de vida forestal, se observa la reducción forestal de terrenos áridos (Desierto, Matorral seco: Cultivo) mientras los matorrales (Msh, Mh) y los Nevados (N) han aumentado su área.

**Tabla 1.2-2 Variación de la distribución de la vegetación de 1995 y 2000 (Cuencas del río Cañete y otras 3)**

Cuenca	Clasificación de la vegetación								Área de la cuenca
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	Pj	Nv	
Área de distribución de la vegetación : km <sup>2</sup>									
Pisco	-3.59	-3.44	-50.99	46.88	7.01	-9.52	13.65	—	4,272.09
Chincha	-5.09	-19.37	-95.91	86.85	3.55	-5.54	35.51	—	3,303.89
Cañete	-13.46	-28.34	-50.22	7.24	23.70	34.89	-2.18	28.37	6,065.74
Yauca	-20.22	33.63	-10.87	34.13	21.15	-42.62	-15.20	—	4,322.57
<b>Total(a)</b>	<b>-42.36</b>	<b>-17.52</b>	<b>-207.99</b>	<b>175.10</b>	<b>55.41</b>	<b>-22.79</b>	<b>31.78</b>	<b>28.37</b>	<b>17,964.29</b>
Área actual(b)	518.69	4,870.12	2,729.74	2,502.17	444.89	2,143.36	4,688.54	66.78	17,964.29
% de acuerdo al área actual (a/b) %	-8.2	-0.4	-7.6	+7.0	+12.5	-1.1	+0.7	+42.5	

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los estudios realizados por el INRENA 1995 y la FAO 2005

**2) Cuenca del río Camaná-Majes**

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se analizó los cambios en las áreas de la distribución de la vegetación en la Cuenca del río Camaná-Majes (Ver Tabla 1.2-3).

Desde 1995 al 2000, los matorrales semi húmedos y húmedos disminuyeron 30km<sup>2</sup> (2.3%) y 5km<sup>2</sup> (3.2) respectivamente, los pajonales (Pj), nevados (Nv) han disminuido significativamente con 364km<sup>2</sup> (3.6%) y 60km<sup>2</sup> (9.4%) respectivamente, los bofedales (Bf) está aumentando aproximadamente 12km<sup>2</sup> (18.2%). El área con mayor aumento es el desierto costero (Dc) aproximadamente 40km<sup>2</sup> (13%).



**Tabla 1.2-3 Variación en las áreas de la distribución de la vegetación de 1995 al 2000 (Cuenca del río Camaná-Majes )**

Área	Clasificación de la vegetación							
	Lo	Dc	Ms	Msh	Mh	Bf	Pj	Nv
Año 1995 (km <sup>2</sup> ) (a)	104.54	3,108.12	1,570.08	1,334.76	155.20	66.16	10,069.21	641.44
Año 2000 (km <sup>2</sup> ) (b)	131.55	3,512.24	1,586.48	1,304.54	150.25	78.18	9,705.02	581.25
Cambios (b-a) (km <sup>2</sup> ) (c)	27.01	404.12	16.40	-30.22	-4.95	12.02	-364.19	-60.19
Porcentaj de cambio (%) (c/a)	25.8	13.0	1.0	-2.3	-3.2	18.2	-3.6	-9.4

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los estudios realizados por el INRENA 1995 y FAO 2005

### 1.3 Situación actual de la forestación

#### 1) Cuencas del río Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca

Tal como se mencionó anteriormente, las condiciones de las cuencas de Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca no favorecen el desarrollo de especies arbóreas de porte grande, por lo tanto es casi nula la distribución natural de estos árboles. Los árboles de porte alto se observan excepcionalmente en zonas cercanas a los ríos cuya napa freática está alta.

Debido a la dificultad de ubicar zonas aptas para la forestación, no se ha llevado a cabo hasta ahora proyectos de forestación a grandes escalas dentro del ámbito de este Estudio. No se ha obtenido información sobre proyecto realizado con fines principalmente comerciales.

La forestación realizada en las cuencas baja-media se clasifica en los siguientes tres rubros. i) Forestación ribereña para prevención de desastres, ii) Forestación circundante a los cultivos para la protección contra viento y arena, iii) Forestación para el cerco de viviendas. En los tres casos, el área reforestada es mínima. Entre las especies utilizadas predomina el Eucalipto y luego sigue la Casuarina, mientras el uso de las especies nativas es limitado.

Por otro lado, en las zonas altoandinas, se realiza la forestación para leñas, protección contra escarcha y ganado y conservar las fuentes de agua. Las especies utilizadas, en general, son Eucaliptos y Pinos. La mayoría de los proyectos de forestación en zonas altoandinas fue ejecutada en el marco del programa del PRONAMACHS (Actualmente AGRORURAL), mientras la forestación realizada por los Gobiernos Locales es muy poca. Generalmente el programa del AGRORURAL consiste en la entrega de plántones a las comunidades campesinas por parte del AGRORURAL y los comuneros los plantan, dándoles luego mantenimiento. Este sistema requiere el acuerdo de la comunidad al elegir áreas de forestación, sin embargo, en muchas veces, los comuneros tratan de conseguir y ampliar más terreno de cultivo, lo cual alarga el tiempo de negociación y toma de decisiones, dificultando el desarrollo de proyectos de forestación. Además, pasando los 3,800msnm la baja temperatura es otro factor de limitación para la forestación. En general, fue difícil recaudar información relacionada con el registro de los proyectos de forestación realizada hasta la actualidad, debido a la dispersión del archivo ocasionada por la reforma institucional del que el AGRORURAL fue objeto.

El Plan Nacional de Reforestación (INRENA, 2005) presenta el registro de la forestación por

departamento de 1994 a 2003, del cual se buscó los datos históricos correspondientes al ámbito del presente estudio (Ver a la Tabla-1.3-1). Se observa que el área reforestada aumentó en 1994, decayendo drásticamente posteriormente. Arequipa, Ica y Lima son regiones ubicados en la zona costera cuya precipitación es escasa, limitándose así la posibilidad de forestación, además de poca demanda forestal. Por otro lado, en los departamentos andinos como Ayacucho y Huancavelica, la demanda forestal por leña y protección de los cultivos y pastizales es fuerte y la precipitación es óptima, sin embargo, se supone que la superficie forestada no es muy amplia por las razones climatológicas que limitan el área apta para la forestación y por la dificultad de llegar a un acuerdo con los comuneros, ya que ellos prefieren priorizar terrenos de cultivos.

**Tabla 1.3-1 Registro historial de forestación 1994-2003 (antiguamente Departamento)**

(Unidades: ha)

Departamento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
Arequipa	3,758	435	528	1,018	560	632	nr	37	282	158	7,408
Ayacucho	14,294	9,850	3,997	8,201	2,177	6,371	4,706	268	2,563	220	52,647
Huancavelica	12,320	1,210	2,587	2,061	294	7,962	6,001	545	1,035	0	34,015
Ica	2,213	20	159	159	89	29	61	15	4	1	2,750
Lima	6,692	490	643	1,724	717	1,157	nr	232	557	169	12,381
Piura	7,449	971	2,407	3,144	19,070	2,358	270	1,134	789	48	37,640

Fuente: Plan Nacional de Reforestación, INRENA, 2005

## 2) Cuenca del río Camaná-Majes

Según la información obtenida a través de entrevista por Agrorural, las experiencias de forestación se muestra en la Tabla-1.3-2. Se ha realizado la forestación en 4 lugares, todas en áreas muy reducidas, y mayormente forestación experimental. Por otro lado, la ONG Nature Conservancy actualmente realiza actividades de recuperación de la vegetación de las Lomas en el área costera peruana.

**Tabla 1.3-2 Experiencias de forestación (Departamento de Arequipa)**

Año	Lugar de plantación	Unidad ejecutora	Especies plantadas	área (ha)	Observaciones
1992	Arequipa	Univ. Nac. San Agustín	Especies nativas	2	Diagnóstico Forestal y Posibilidades
2004	Usuña, Bellavista Dsitrito de Polobaya, Prov. Arequipa	AGRORURAL	eucalipto, pino, ciprés	3	
2005	Arequipa	Tesis de Universidad	molle	0.5	

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de entrevista a AGORURAL

## **1.4 Plan de prioridad forestal**

### **(1) Plan Nacional de Reforestación**

#### **(a) Circunstancia hasta la toma de decisión del Plan Nacional de reforestación**

○ El 15 de Julio del 2000, se establece la La ley Forestal y Fauna Silvestre (Ley 27308). El artículo 4 de esta ley muestra el Plan Nacional de Desarrollo de Reforestación. Y en este artículo se incluye el Plan Nacional de Reforestación.

○ El 17 de Agosto del 2004, se establece el Decreto Supremo<sup>7</sup> N o. 031-2004-AG, que se incluye la Estrategía Nacional Forestal (ENF- 2002-2021).

○ El 13 de Enero del 2005, se establece el Decreto Supremo: No. 003-2005-AG para preparar el Plan Nacional de Reforestación a cargo de INRENA y con el apoyo de PRONAMACHCS.

○ El 4 de Enero del 2006, se establece el Plan Nacional de Reforestación mediante la Resolución Suprema<sup>8</sup>: (No. 002-2006-AG).

#### **(b) Concepto y Visión del Plan Nacional de Reforestación**

Concepto.- El Plan Nacional de Reforestación, partiendo de los planteamientos de la Estrategía Nacional Forestal, constituye un importante eje de implementación de la misma, contribuyendo al desarrollo sostenible en zonas prioritarias con potencial de forestación y reforestación con fines productivos, de recuperación de ecosistemas y mejora ambiental.

Visión.- Al 2024, el Perú está posicionado competitivamente en el mercado mundial con plantaciones forestales que generan riqueza y bienestar para su población, en armonía con el ambiente.

#### **(c) Relación entre el Plan Nacional de Reforestación y el presente proyecto**

El Plan Nacional de Reforestación contiene 3 puntos importantes en su programa que se describirá a continuación:

1. Plantaciones forestales con fines comerciales y/o industriales
2. Plantaciones forestales con fines de protección ambiental y manejo de cuencas
3. Gestión estratégicas para la competitividad

El Segundo programa, plantaciones forestales con fines de protección natural y manejo de cuencas se acerca al presente proyecto. El contenido del programa se muestra a continuación en la Tabla-1.4-1.

---

<sup>7</sup> Decreto Supremo se decreta mediante el Presidente de la República, el primer Ministro y los ministros

<sup>8</sup> Resolución Suprema: decretado por el Presidente de la República y los ministros

**Tabla 1.4-1 Programa de protección de la naturaleza y manejo de los recursos hídricos (Plan Nacional de Reforestación)**

Misión	Restaurar el ecosistema, incrementar el área verde en todo el país, reforestar en las áreas dañadas (por la producción) incrementar la biomasa para la absorción	
Efectos	Incrementar la biomasa para la absorción del carbono Implementar el suelo para la conservación del agua Desarrollar el sistema radicular y cobertura vegetal para la reducción del suelo erosionado Mejorar la calidad de vida de los pobladores locales	
Actividades Principales	1. Conformación de los Comités de Gestión de Cuencas y Micocuencas	
	2. Prácticas de conservación de suelos y aguas	: Contrarrestar la escorrentía superficial de las aguas mediante la construcción de terrazas forestales individuales
	3. Recuperación de áreas forestales degradadas	: Recuperar las áreas forestales degradadas en áreas de vegetación muy pobres
	4. Recuperación y manejo de pastos nativos	: Recuperar y manejar los pastos nativos para recuperar la cobertura vegetal en las cabeceras de las cuencas
	5. Arborización urbanas	: Contribuir en el mejoramiento del paisaje y mantener la napa o capa freática
	6. Identificar las cuencas con alta vulnerabilidad	: Identificar áreas vulnerables para recobrar la vegetación, conservación de ecosistemas, estabilizar los taludes y defensa ribereña en cauces de ríos, entre otros
	7. Reciclaje y utilización de aguas servidas	
	8. Lucha contra la desertificación	: Forestación del área desertificada
	9. Ambito de intervención	: Establecer el Pago por el Servicio Ambiental y créditos de carbono

Fuente: Elaborado por el equipo de estudio de JICA en base al resumen del Plan Nacional de Reforestación (2005)

El Plan Nacional de Reforestación tiene expectativas sobre algunos de los efectos de la forestación. Dos de ellos son: i) mejoramiento del suelo para la conservación de los recursos hídricos, y ii) reducción de suelos erosionados mediante el desarrollo del sistema radicular y cobertura vegetal, estos podrían contribuir directa o indirectamente para prevenir el desastre de inundación la cual es el principal objetivo del presente proyecto. La conservación del agua i) disminución de la cantidad de escorrentía directa y ii) aumento de la cantidad de escorrentía intermedia. Todo lo anterior mencionado tiene efecto indirecto en la disminución del caudal máxima de inundación y en el amortiguamiento de los efectos de la inundación. La prevención del suelo erosionado contribuye a la prevención de la escorrentía de sedimentación. Por lo tanto, la ejecución de la forestación y recuperación de la cobertura vegetal es un plan prioritario que puede ser evaluado como apropiado.

## (2) Otros proyectos relacionados a la forestación

Existen 2 proyectos relacionados a la forestación, i) Proyecto Catamayo - Chira, ii) Proyecto de forestación por AGRORURAL en la Región de Huancavelica.

### (a) Proyecto Catamayo - Chira

El Proyecto Catamayo- Chira está implementando el manejo de los recursos hídricos de los ríos de Catamayo – Chira donde fluye el río en dos países, Perú y Ecuador. Este proyecto se inició con la apoyo de

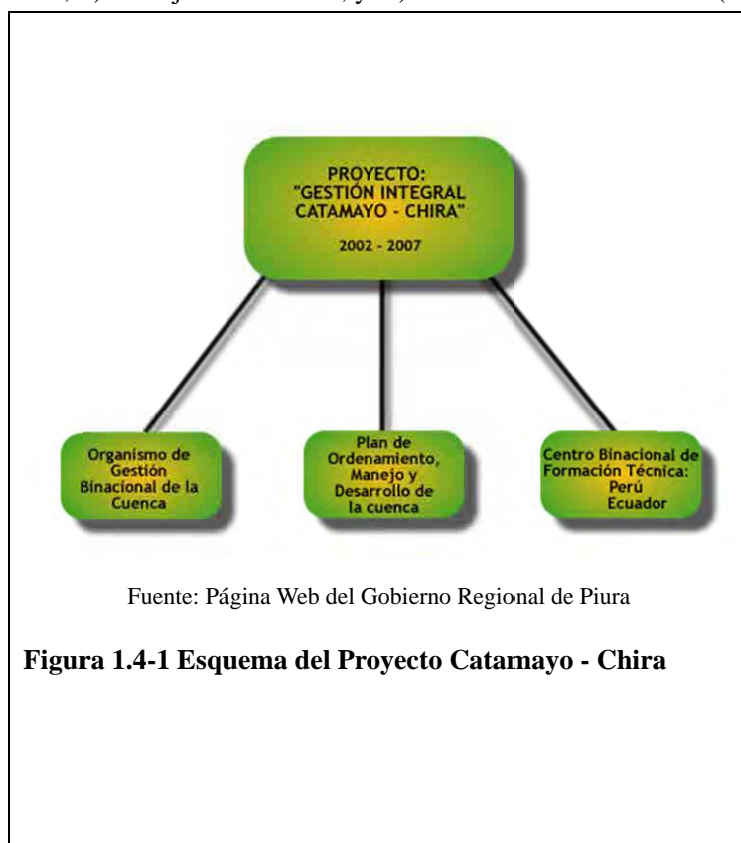
la Cooperación Española<sup>9</sup>.

## 1) Antecedentes del proyecto

【1971】

, La Comisión Bilateral Perú – Ecuador fue establecido para el máximo uso social y económico de la Cuenca del río Catamayo – Chira

【2002 al 2007】 Los países de Perú y Ecuador planearon 3 programas prioritarios: i) Desarrollo de la cuenca, ii) Manejo de la cuenca, y iii) Clasificación de la cuenca (ver Figura-1.4-1).



**Figura 1.4-1 Esquema del Proyecto Catamayo - Chira**

【2009 al 2011】

Se está ejecutando el Plan de Ordenamiento, Manejo y desarrollo de la Cuenca Catamayo – Chira.

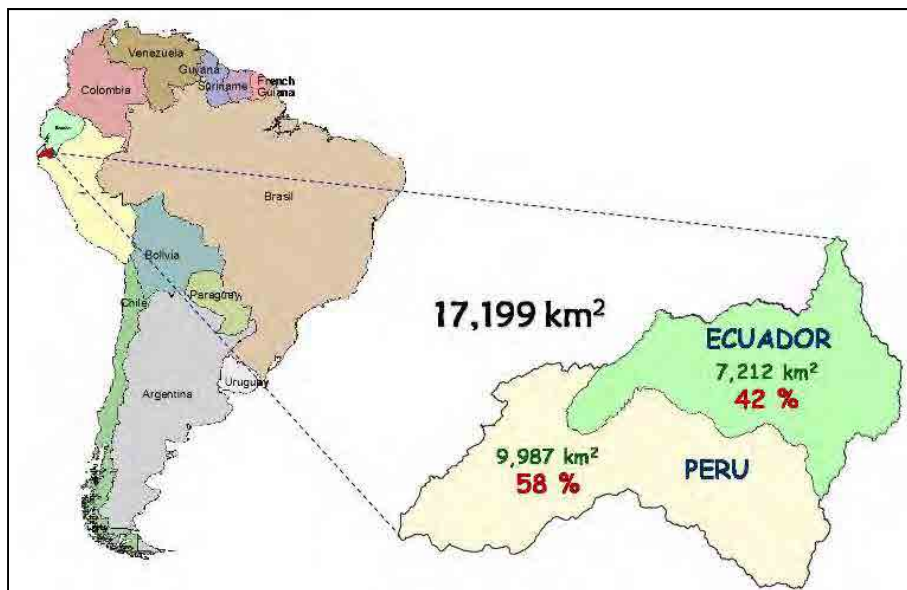
Los objetivos del Plan son los siguientes: i) protección y uso sostenible de los recursos naturales a través del manejo integral de las Cuencas, ii) mejorar la calidad de vida de los pobladores locales. La contraparte oficial es el “Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú – Ecuador” Las contrapartes operativas son el Gobierno Regional de Piura (Perú) y Gobierno Provincial de Loja (Ecuador)

## 2) Ubicación del Proyecto Catamayo - Chira

Parte ecuatoriana: Provincia de Loja: Célica, Pindal, Macará, Sozoranca, Carpas, Espíndola, Gonzamana, Quilanga, Loja, Catamayo, Paltas, Olmedo, Puyango y Zapotillo. El área de intervención del Proyecto en la Provincia de Loja es de 66.82%.

Parte peruana: Provincia de Piura: Sullana, Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paíta, Talara y Piura) . El área de intervención del Proyecto en la Provincia de Piura es de 27.91%.

<sup>9</sup> [http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/caract\\_biofisica.pdf](http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/caract_biofisica.pdf)  
[http://www.paramo.org/files/recursos/caract\\_biofisica.pdf](http://www.paramo.org/files/recursos/caract_biofisica.pdf)



Fuente: Página Web del Gobierno Regional de Piura

Figura 1.4-2 Ubicación del Proyecto Catamayo-Chira

### 3) Área de importancia

Las áreas con más de 1,200m de altura son evaluadas como importantes en el manejo de la Cuenca. (ver Figura 1.4-3).



Fuente: Páginas Web del Gobierno Regional de Piura

Figura 1.4-3 Ubicación detallada del Proyecto Catamayo – Chira

### 4) Contenido del Proyecto

Desde 2009, el Proyecto Catamayo – Chira es clasificado de la A a la F de acuerdo a la importancia. Los de mayor importancia son clasificados en algunos programas. Cada programa contiene algunos proyectos, de las cuales se han planeado 28. El contenido del Proyecto Catamayo – Chira se puede ver en la Tabla-1.4-2. de las cuales el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal cubre en forma directa las medidas de prevención / mitigación de la inundación en el proyecto:

- B.2.1. Protección, conservación y recuperación de la vegetación y el recurso del suelo
- B.2.2. Manejo de riesgo causado por el agua

Los que están relacionados indirectamente al proyecto son:

- A.1.7. Pago por Servicios Ambientales
- C.3.3. Desarrollo productivo forestal

**Tabla 1.4-2 Contenido resumido del Proyecto Catamayo - Chira**

Programa_ Objetivos	Proyecto: Objetivos
<b>A : Gestión Integral del recurso hídrico</b>	
<b>A1 : Gestión Integral de los recursos hídricos</b>  Objetivos: : Lograr la gestión integrada de los recursos hídricos de manera equitativa y sostenible	A.1.1. Manejode los sistemas del agua potable Objetivo: Lograr sistemas sostenibles de abastecimiento de agua potable
	A.1.2 Manejo de Efluentes Objetivo: Contribuir con el mejoramiento de la calidad del agua Reducir los efluentes
	A.1.3 Manejo de residuos sólidos Objetivo: Reducir la contaminación del agua suelo, aire y agua de la cuenca
	A.1.4 Gestión del sistema de riego Objetivo: Mejorar la eficiencia y eficacia en los sistemas de riego
	A.1.5 Gestión de la red e información hidrolometeorológica Objetivo: Disponer de información hidrolometeorológica confiable
	A.1.6 Gestión de la calidad del agua Objetivo: Disponer de información de la calidad de aguas superficiales de la cuenca
	A.1.7 Pago por Servicios Ambientales Objetivo: Garantizar las áreas de proveedoras del servicio ambiental hídrico
<b>B: Gestión de los recursos naturales renovables</b>	
<b>B2 : Manejo sostenible de los recursos naturales</b>  Objetivo: rehabilitar el estado actual de los recursos suelo y cubierta vegetal en las zonas afectadas / deterioradas	B.2.1 Consevación, protección y recuperación de recursos del suelo y cobertura vegetal Objetivo: Lograr un manejo adecuado de los recursos del suelo y cobertura
	B.2.2 Control de riesgo hidrológicos Objetivo. Mitigar impactos negativos de las avenidas y sequías
<b>C : Actividad productiva y socioeconómica</b>	
<b>C.3:Desarrollo agropecuario y forestal</b>  Objetivo: Mejorar la capacidad socioeconómica de hombres y mujeres de la Cuenca, su aporte a la producción ecológica y orgánica, a la seguridad alimentaria, los ingresos familiares y la conservación de los recursos naturales	C.3.1 Proyecto de desarrollo agrícola bajo riego y secano Objetivo: Desarrollar el proceso de la producción agrícola justa y amigable con el ambiente
	C.3.2 Proyecto de desarrollo pecuario Objetivo: Desarrollar el proceso de la producción pecuaria en forma justa y amigable con el ambiente.
	C.3.3 Proyecto de desarrollo forestal productivo Objetivo: Utilización sostenible de los recursos forestales
	C.3.4 Proyecto soberanía alimentaria Objetivo: Obtener el balance alimenticio de los agricultores
	C.3.5 Proyecto de producción frutícola Objetivo: Desarrollar el proceso de la producción frutícola en fomra justa y amigable con la naturaleza
	C.3.6 Poryecto de diversificación productiva Objetivo : Mejorar las capacidades técnicas productivas y comerciales de los productos promisorios
<b>C.4.Desarrollo sostenible del</b>	<b>C.4.1 Proyecto de producción y comercialización de artesanías</b>

turismo	Objetivo: Potenciar las prácticas artesanales y su vinculación con el turismo
	C.4.2 Ecoturismo Objetivo: Mejorar el ingreso alterno de los agricultores
C.5 Apoyo al proceso de producción y comercialización	C.5.1 Proyecto de articulación de sistemas financieras rurales Objetivo: Facilitar el acceso al crédito financiero para fomentar las iniciativas productivas en los productores
	C.5.2 Proyecto de servicios estratégicos para la producción y comercialización Objetivo: Contribuir a la mejora de la productividad e incremento de los márgenes de utilidad de la producción
	C.5.3 Proyecto a la articulación a la investigación Objetivo: Facilitar el acceso a nuevas tecnologías para la producción rural para mejorar la calida de vida de productores
D : Institucionalización	
D6: Fortalecer las organizaciones  Objetivo: Realizar la gobernabilidad para el plan de la cuenca	D.6.1 Proyecto de fortalecimiento de Gobiernos locales y mancomunidad Objetivo: Contribuir al fortalecimiento de los gobiernos municipales y entre los gobiernos en el plan de desarrollo y manejo de la Cuenca de Catamayo – Chira
	D.6.2 Proyecto de Control Social y ciudadanía Objetivo: Promover la participación activa para la vigilancia y conrol social en la implementación del Plan de desarrollo y manejo de la Cuenca de Catamayo – Chira
	D.6.3 Proyecto de Fortalecimiento de las organizaciones sociales y productivas
D7:Institucionalización con enfoque de género	D.7.1 Proyecto de institucionalidad del enfoque de género Objetivo:Lograr incorporar el enfoque de género en la institucionalidadconcompetencia en el manejo de la cuenca
	D.7.2 Proeycto de empoderamiento de las organizaciones de mujeres Objetivo: Consolidar la plataforma Binacional de muejres
E: Formación de capacidades	
E8:Formación de capacidades  Objetivo : Tener una vision estratégica ambiental en el desarrollo de las capacidaeds de género para la gestión integral de las cuencas	E.8.1 Proyecto de educación ambiental Objetivo: Capcaitación en el tema relacionado a la educación ambiental
	E.8.2 Administración y liderazgo Objetivo: Tener una visión de la estrategia ambiente para la gestión integral de la cuenca
	E.8.3 Proyecto de formación de capacidades para la gestión productivade los recursos naturales Objetivo: Contribuir a desarrollar capacidades técnicas productivas
	E.8.4 Proyecto de gestión ambientaldesde los gobiernos locales Objetivo: Mejoramiento y manejo del ambiente para el desarrollo sostenible
F: Sistema de información	
F9:Garantizar el uso y diffusion del sistema de información Objetivo: Garantizar la disponibilidad, acceso y difución de la información que permita una mejor toma de decisiones	F.9.1 Sistema de información y comunicación Objetivo: Realizar el sstema de información y comunicación con enfoque de género

Fuente: Archivo de la oficina del proyecto de Catamayo – Chira

## 5) Proyectos relacionados directamente con nuestro Proyecto

Los proyectos que están relacionados directamente con el presente proyecto son los siguientes: B.2.1 Conservación, protección y recuperación de la vegetación y recursos del suelo y B.2.2 Manejo de riesgo del agua. A continuación se presentará el resumen de cada uno:



**Tabla 1.4-3 B.2.1 Resumen del contenido del Proyecto**

B.2.1 Conservación, protección y recuperación de la vegetación y recursos del suelo		
Objetivo	Manejo adecuado de la vegetación y recursos del suelo	
Duración del contenido de los componentes		
1	Proponer un sistema en áreas naturales protegidas para la protección forestal y vegetal	5 años
2	Elección y manejo del área de recurso hídrico para el Pago por Servicios Ambientales	15 años
3	Manejo y elección del área de la conservación y protección de la biodiversidad	10 años
4	Recuperación del área deteriorada	15 años
Costo del proyecto (Plan) Unidades: soles		
	Producción de plántones	2587,200
	Siembra de los plántones	4000,000
	Arado del suelo	500,000
	Irrigación	1500,000
	Fertilizante	5,000,000
	Chequeo de los árboles sembrados	5,000
	Total	9092,200
Número de beneficiarios Unidades : familia		
	Catamayo : 400, Macará : 400, Alamor : 200, Quiróz : 250, Chipillico : 250, Chira : 500	Total: 2,300 (familias)

Fuente : Elaborado por el equipo de JICA en base a los archivos del proyecto Catamayo - Chira

**Tabla 1.4-4 B.2.2 Resumen del contenido del proyecto**

B.2.2 Manejo de riesgo del agua		
Objetivos	Mitigar impactos negativos de las avenidas y sequías	
Duración	15 años	
Contenido del componente		
1	Fortalecer la relación en el país, entre los dos países, en las dos regiones	
2	Protección y control de la infraestructura : manejo de riesgo de los desastres de agua en las avenidas	
3	Sistema de alerta : monitoreo de la estación meteorológica, sistema de alerta temprana, ofrecer información antes, durante y después del desastre	
4	Participación ciudadana : Participación ciudadana para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores locales y control de la erosión del suelo. Reglas para evitar el desplazamiento de los pobladores	
Costo del proyecto (Plan) Unidades : US\$		
	Componente 1	29,800,000
	Componente 2	29,800,000
	Componente 3	530,000
	Componente 4	855,000
	Total	32,310,000
	Costo administrativos (20%)	6,462,000
	Costo de monitoreo (5%)	1,615,500
	TOTAL	40,387,500
Número de beneficiados Unidades : familia		
	Pobladores posibles de recibir inundaciones 248,322 personas (Parte peruano: 218,322 personas / parte ecuatoriano : 30,000 personas)	
	Pobladores que reciben la sequía (Parte peruano: 77,000 personas / parte ecuatoriano : 911,000 personas)	

Fuente : Elaborado por el equipo de JICA en base a los archivos del proyecto Catamayo – Chira

**(b) Plan de forestación en la Cuenca del río San Juan – Chincha según AGRORURAL**

AGRORURAL ha planteado la forestación de la Cuenca de los ríos San Juan – Chincha, sin embargo por falta de presupuesto se ha truncado el plan<sup>10</sup>. El resumen del contenido de dicho plan se puede observar a continuación.

**1) Ubicación del plan**

La ubicación del plan de forestación de la Cuenca de los ríos San Juan – Chincha es en el Departamento de Huancavelica, 2 Provincias y 10 Distritos que se puede observar a continuación:

Ubicación del Plan		
Provincia	N	Distrito
Castrovirreyna	1	San Juan de Castrovirreyna
	2	Tantara,
	3	Huamantambo
	4	Chupamarca
	5	Aurahua
	6	Capilla
	7	Villa de Arma
	8	Villa de Arma
Chincha	9	San Pedro de Huarpana
	10	San Juan de Yamac

**2) Objetivo del plan**

El objetivo del plan es el fortalecimiento del desarrollo sostenible del intercambio de beneficios en aguas altas, medias y bajas de la cuenca del río El San Juan y río Chincha)

**3) Contenido del estudio (trabajo en gabinete 1, trabajo en campo, estudios en laboratorio y trabajo en gabinete 2)**

El contenido del estudio se puede observar a continuación:

- Trabajo en gabinete 1: Recolección de información, investigación de los requerimientos para el proyecto
- Trabajo en campo : reunión con los actores (explicación del proyecto) con los 10 distritos, selección y confirmación del lugar (el lugar se decide conjuntamente con lo pobladores de la comunidad en el campo, y la ubicación se confirma con el GPS), documentos de acuerdo preparado para el proyecto.
- Estudios en laboratorio : Muestra de estudio de suelos
- Trabajo en gabinete 2 : Establacer el sistema de SIG, preparación del plan del proyecto

<sup>10</sup> Información verbal obtenida por Agurorural, sobre el archivo de Reporte de Progreso del Perfil: Plan de reforestación de la Cuenca San Juan - Chincha

#### 4) Plan del Proyecto

El proyecto está compuesto por 4 componentes:

- (i) Recuperación forestal y la vegetación : Total de la forestación 44,789.27ha
- (ii) Manejo de pastizales: plan de manejo : Total de pastizales 39,718.52ha
- (iii) Fortalecimiento de manejo personal e institucional de los productores
- (iv) Capacidad de desarrollo del manejo forestal y plantaciones

#### 5) Especies plantadas

Las especies plantadas se decide mediante al discusión con las comunidades. Se plantan las especies de acuerdo al área. Las especies son Pinos, Eucaliptos, Aliso, Queñual, Colle, Tara, y Palta.

#### 6) Costo del proyecto

Según los documentos preparados por AGRORURAL, el costo total del proyecto es de grandes sumas siendo 270 millones de soles (6.14 billones de yenes aproximadamente). El costo detallado se muestra en la Tabla 1.4-5 a continuación:

**Tabla 1.4-5 Costo detallado del Plan de forestación en la Cuenca del río San Juan – Chincha  
(Estudios de AGRORURAL) <sup>11</sup>**

Contenido	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
<b>Total</b>				<b>(270,248,245 )</b>
Preparación de la especificaciones técnicas	Juego	1	250,000	(250,000 )
<b>Componente 1 : Forestación y reforestación</b>				<b>(217,860,599 )</b>
1.1 Preparación de las camas				(1,174,057 )
1.1.1. Establecimiento de las camas	Juego	10	102,343.94	1,023,439.40
1.1.2. Herramientas	Juego	10	15,061.83	150,618.30
1.2 Producción de plántones				(21,683,339 )
1.2.1. Plántones de Pino	Unidad	44,249,583	0.45	19,912,312.35
1.2.2. Plántones de eucalipto	Unidad	218,713	0.45	98,420.85
1.2.3. Producción de plántones de Aliso	Unidad	59,956	0.48	28,778.88
1.2.4. Producción de plántones de Queñual	Unidad	1,317,940	0.48	632,611.20
1.2.5. Producción de plántones de Colle	Unidad	1,318,593	0.48	632,924.64
1.2.6. Producción de plántones de Tara	Unidad	706,734	0.47	332,164.98
1.2.7. Producción de plántones de Palta	Unidad	14,597	3.16	46,126.52
1.3 Reforestación de especies introducidas y nativas				(184,515,796 )
1.3.1. Plantación				
1.3.1.1. Forestación	Ha	41,559.28	3,974.25	165,166,968.54
1.3.1.2. Agroforestería	Ha	699.85	2,068.50	1,447,639.73
1.3.1.3. Pasto- forestal	Ha	2,519.14	2,068.50	5,210,841.09
1.3.2. Herramientas para la forestación	juego	11	88,515.00	973,665.00
1.3.3. Porteción de las sp. Plantadas	Ha	44,778.27	261.66	11,716,682.13
1.4 Creación del área de forestación	Ha	44,789.27	234.15	(10,487,407 )
<b>Componente 2 : Construcción para la conservación de los suelos</b>				<b>(52,017,646 )</b>
2.1 Trabajo de penetración (equipos pesados)	Ha	18,444.86	277	5,109,226.22

<sup>11</sup> Los costos son calculados por el equipo de estudio de JICA basado en el monto y unidades de precio de la fuente de datos

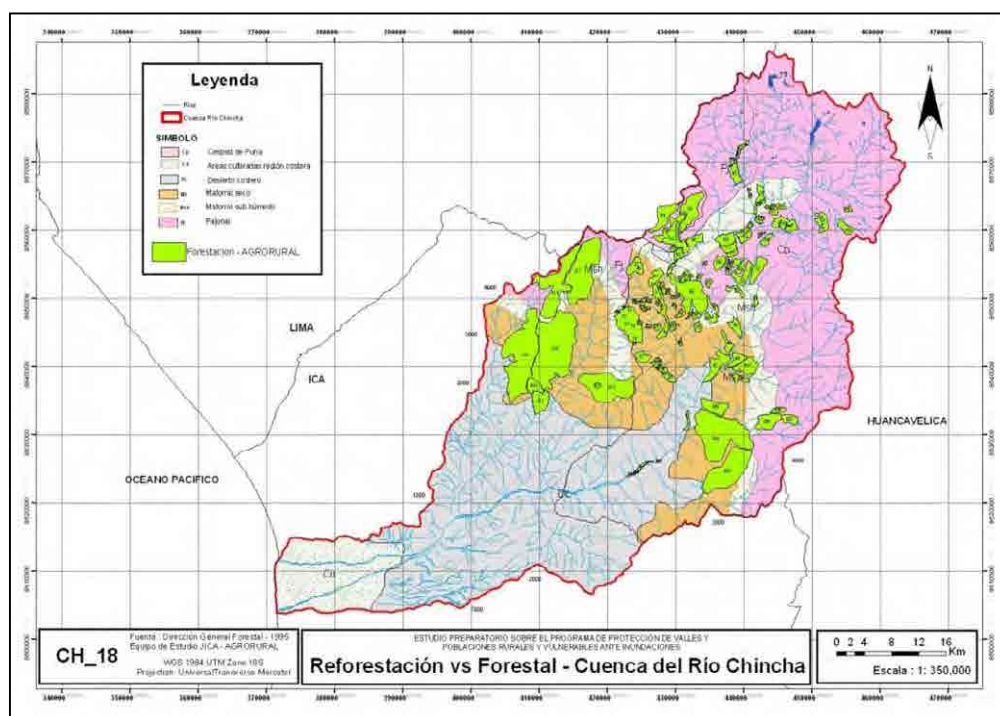
*ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
 INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
 ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)*

2.2	Trabajo de penetración (mano de obra)	Ha	21,273.66	2,205	46,908,420.30
Componente 3 : Fortalecimiento de las capacidades de manejo e institucionalización de los productores					(120,000 )
3.1	Capacitación de los promotores	Veces	20	2,000.00	40,000.00
3.2	Establecer el Comité de gestión	Veces	20	2,000.00	40,000.00
3.3	Costo de administración y manejo	Veces	20	2,000.00	40,000.00

Fuente : Reporte del Progreso de Perfil preparado por AGRORURAL

### 7) Ubicación del área de forestación

En la Figura 1.4-4 se puede apreciar la ubicación del plan.



Fuente : Elaborado por el Equipo de JICA a base de la información de AGRORURAL

**Figura 1.4-4 Mapa de ubicación del área del plan de forestación en la Cuenca de Chíncha (Resultado de los estudios de AGRORURAL)**

## Capítulo 2 Características y desafíos de la forestación y la recuperación de la cobertura vegetal

El proyecto tiene como objetivo la prevención de los desastres fluviales. En la parte inferior se ha diseñado un cuadro en donde se muestra las funciones del bosque. Además en el proyecto se muestra los desafíos que tendría en caso que se realice la forestación.

En general, los bosques del Perú tienen beneficios que se puede ver en la Tabla 2.1-1. Se ha clasificado en beneficios directos e indirectos. En el caso de los beneficios indirectos se clasifican en beneficios creados a través de la función ambiental que tiene el bosque y los beneficios creados a través de las funciones socio-económicas que tiene el bosque. Los beneficios directos son creados a través de la producción del bosque. Generalmente en Japón se dice que los beneficios de las funciones ambientales (como se menciona en la tabla) muestran las diferentes funciones del bosque que sirve para la sociedad. Los beneficios de las funciones socio-económicas muestran el resultado de las labores de las funciones ambientales.

**Tabla 2.1-1 Beneficios del bosque**

Clasificación	Beneficios	Observaciones
Beneficios Directos	1. Proporciona productos maderables	madera, leña, papel entre otros
	2. Proporciona productos no maderables	resinas, taninos, aceite, frutos, carbón, accesorios entre otros
	3. Posibilita la caza y la pesca	
Beneficios Indirectos Ambientales	1. Prevención de la erosión del suelo y la escorrentía	
	2. Prevención del friaje	
	3. Protección de la biodiversidad	refugio de la vida silvestre
	4. Aumento de la napa freática	
	5. Protección contra los fuertes vientos	áreas agrícolas y residenciales entre otros
	6. Prevención de la erosión de suelos, mantención de la fertilidad de los suelos	
	7. Control del agua	
	8. Regula el ciclo del agua	
	9. Prevención de la desertificación y el calentamiento global y	Absorción del carbono
	10. Prevención de desastres	
Funciones Socioeconómicas	1. Protección y aumento de la producción agrícola	
	2. Protección de la infraestructura vial	
	3. Mejoramientos de la calidad de vida de los pobladores locales mediante el turismo	

Fuente : Elaborado por el equipo de estudio de JICA basado en la recaudación de información en el Perú<sup>12</sup>

Entre las características mencionadas, el efecto que tiene mayor eficacia dentro de la función ambiental es el 1. Derrumbe del suelo y escorrentía, 4. Aumento la napa freática y 6. Prevención de la erosión de

<sup>12</sup> -Ecología - Medio ambiente (<http://www.vidaecologica.info/>)

Daniel Rivas, beneficio del bosque

([http://www.rivasdaniel.com/BENEFICIOS\\_DE\\_LOS\\_BOSQUES.pdf](http://www.rivasdaniel.com/BENEFICIOS_DE_LOS_BOSQUES.pdf))

COMACO Forestal ([http://www.comacoforestal.com/esp/beneficios\\_del\\_bosque/](http://www.comacoforestal.com/esp/beneficios_del_bosque/))

Certificación PEFC (<http://www.pefcgalicia.org/?q=es>)

En buenas manos (<http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=2270>)

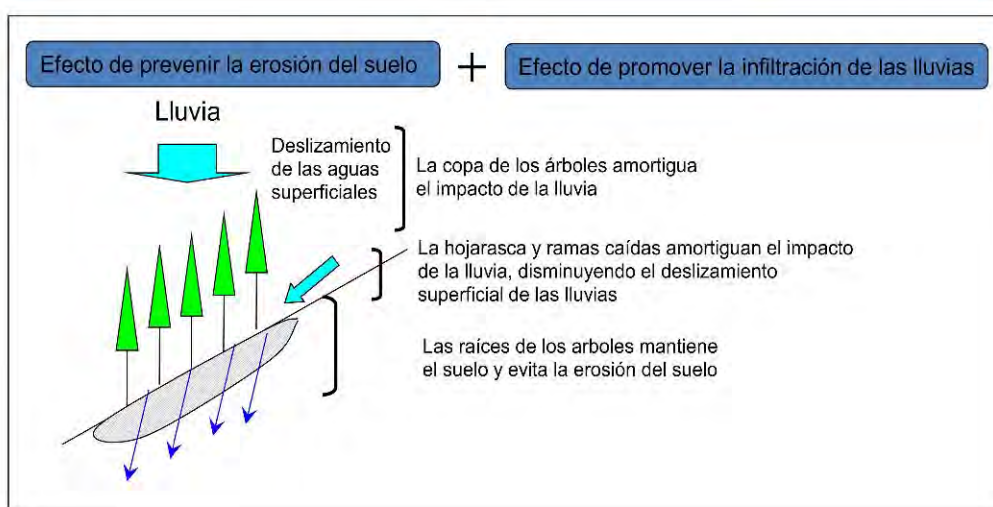
Artículo presentado en el Seminario Forestal (Comité Organizadora de la Semana Forestal, Ingeniería Forestal UNALM)

suelos y mantenimiento de la fertilidad del suelo.

## 2.1 Función del derrumbe y escorrentía del suelo

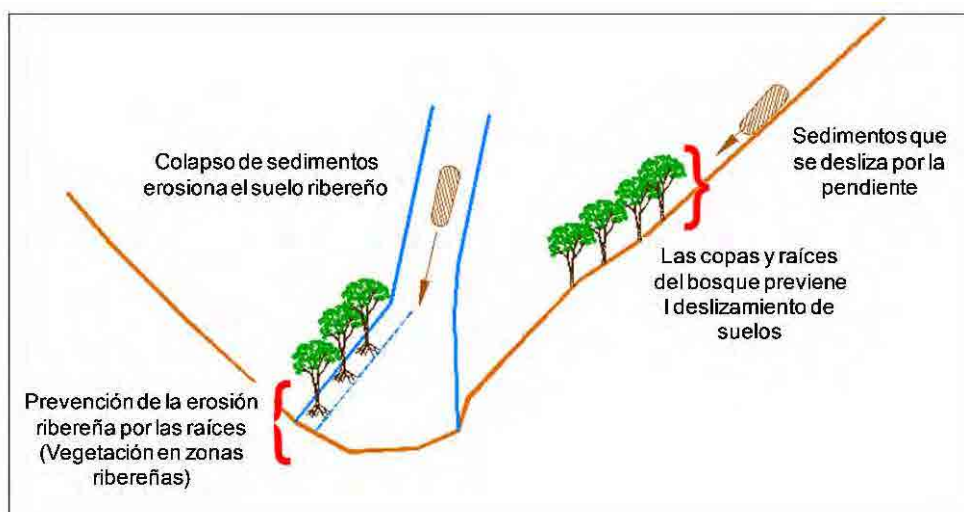
Las lluvias torrenciales ocasionan la erosión de las pendientes trayendo consigo el derrumbe de suelos. Este pasa por al valle llevando consigo los suelos que están en los bordes y en el mismo río ocasionando un impacto en el lugar de protección aguas abajo.

Se puede evitar el proceso que se hizo mención anteriormente, a través de los bosques, ya que este tiene la función de prevenir el derrumbe de los suelos en las pendientes (ver Figura 2.1-1) y además de llevarse los suelos en los bordes del río, previniendo la destrucción de los bordes de los ríos (ver Figura 2.1-2).



Fuente : Equipo de estudio de JICA

**Figura 2.1-1 Función del bosque para la prevención del colapso**



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura 2.1-2 Función del bosque para la prevención del deslizamiento de sedimentos por el colapso**

**(1) Funciones de la prevención de derrumbes**

La copa de los árboles amortigua las lluvias, el suelo con hojarasca e hierbas bloquea y reduce la fuerza del impacto de las lluvias. Por lo tanto el bosque tiene el efecto de prevenir el derrumbe. Su efectividad aumenta sobre todo si el bosque contiene árboles, arbustos y hierbas.

**(2) Efecto de la prevención del deslizamiento de los suelos**

Los árboles detienen el deslizamiento de los suelos, esto evita el deslizamiento de los suelos ubicados en la pendiente. Además, en caso que los suelos se deslizen por el río, las raíces entrelazadas de los árboles ayudan a evitar la erosión de los bordes de los ríos.

**(3) Desafíos en el área objeto del proyecto**

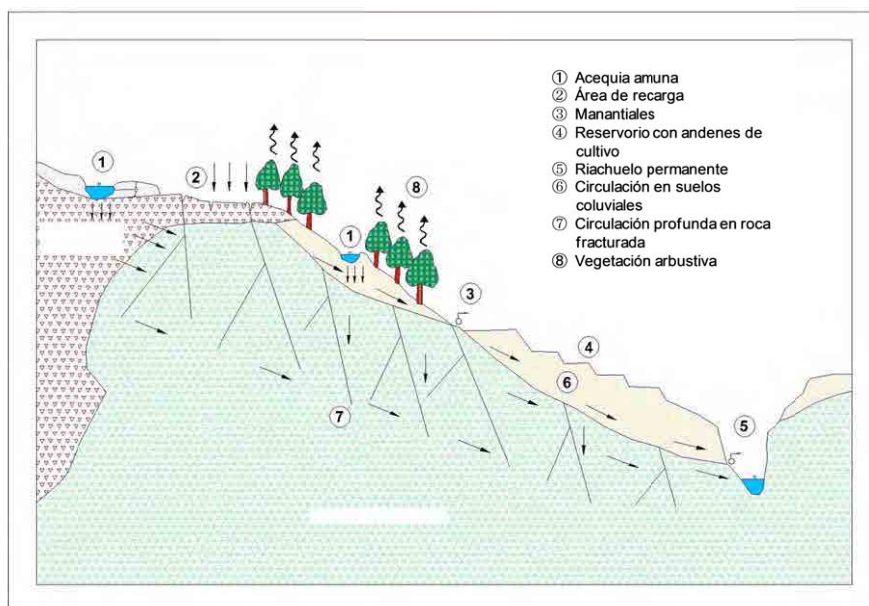
Como se explicó en el capítulo 1, en el punto 1.1(3)(b), las 4 cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca tienen pendientes muy altas (mayor a 35%) siendo fácilmente erosionados. La vegetación de estas cuencas son mayormente desérticas, matorrales secos o pajonales. Esto significa que la vegetación está relacionada con las lluvias y las condiciones climáticas, siendo un área de mayor erosión y difícil recuperación de la cobertura vegetal. En la Cuenca del río Chira, rodeado mayormente de bosques secos y arbustos, el 20% del área tiene pendientes muy elevadas y el 50% pendientes ligeras, siendo una cuenca con mayor facilidad de ser erosionados.

En el área desértica y matorral seco tienen difíciles condiciones de crecimiento de la vegetación, por lo tanto es difícil pensar en un plan de forestación. En los pajonales, las condiciones de lluvia son adecuadas, sin embargo por tener temperaturas bajas, hace difícil el crecimiento de la vegetación. Es necesario un plan de forestación de especies como Pino y especies nativas que puedan soportar temperaturas bajas. Por otro lado, muchas de las áreas andinas son de propiedad de la comunidad, siendo necesaria la comprensión y la aceptación del proyecto por las comunidades. Por lo tanto se hace necesaria las actividades de promoción y concientización del proyecto por largo plazo.

## **2.2 Efectos del aumento de la napa freática (disminución del aumento directo del agua)**

### **(1) Aumento de la función de la napa freática**

El bosque también se le denomina reservorio de agua. Gracias a las raíces de los árboles, se crea un vacío por el cual se puede captar mayor cantidad de agua del suelo. Se dice que el bosque tiene una función indirecta en mitigar la inundación. En la Figura 2.2-1 se muestra la tendencia de las Cuencas del Perú.



Fuente : Kendall, Tecnología tradicional andina(Rehabilitación agrícola y ambiental para el desarrollo del sector comunal, 2008 <sup>13</sup>

**Figura 2.2-1 Funcionamiento hidráulico en las cuencas**

Las lluvias que cayeron en las aguas arriba de la cuenca se penetran en el suelo, distribuyéndose en suelos intermedios, napa freática y en la superficie. Se ha mostrado que mientras mayor cantidad de agua permanece en la superficie, menor penetración de agua en la capa intermedia y en la napa freática, y esto ocasiona que la mayoría cantidad de agua se dirija al río y ocasionando inundaciones. Esto quiere decir que si podemos penetrar mayor cantidad de agua en la capa intermedia y en la napa freática evitaremos inundaciones, este estudio nos demuestra un punto a favor que los bosques desempeñan la función de prevención. A continuación se menciona dos puntos al respecto:

- (i) La copa de los árboles amortiguan la caída directa del agua, las hojarasca y hierbas disminuyen el impacto causado por las gotas de lluvia y evita la escorrentía superficial del agua, por consecuencia evita la erosión en el suelo.
- (ii) Gracias al desarrollo de las raíces de los árboles, aumenta la porosidad del suelo por el cual el agua infiltra hacia las capas inferiores evitando la inundación y daños causados por el mismo.

Aumentando el agua en los suelos intermedios y la napa freática, disminuye el agua directa al río. Por lo tanto, se evita la mayoría cantidad de agua en los caudales y disminuye el desastre por inundación.

## (2) Desafíos del presente proyecto

- (i) Dentro del área objeto del proyecto de forestación, el área donde posiblemente puede ser reforestado es limitado. Por lo tanto, es difícil hacer efectiva la mitigación ante inundaciones.
- (ii) En general, existe factores inciertos sobre los bosques:

<sup>13</sup> KENDALL, Ann. 2008. Tecnología Tradicional Andina: Rehabilitación agrícola y ambiental para el desarrollo del sector comunal. Asociación Andina Cusichaca. 2da Edición. Perú



- No se puede garantizar la supervivencia de los árboles recién reforestados (árboles recién sembrados son fáciles de secarse ya que todavía no están lo suficientemente enraizados).

- La posibilidad de mal tiempo, plagas y otros elementos perjudiciales. (La mayor amenaza sería un clima muy frío durante un tiempo prolongado)

- Posibilidad de daños que estarían fuera del alcance de las autoridades actuales como la tala ilegal

-

(iii) El tiempo para obtener beneficio y disminución de las funciones del bosque en el momento del raleo

La duración para obtener los beneficios es prolongado, desde que se inicia la forestación, entrecruzamiento de las raíces y crecimiento adecuado de las copas; y además existe la diferencia de tiempo de crecimiento por cada especie arbórea. El Eucalipto, siendo la especie de mayor crecimiento, requiere de 7 años, el Pino 10 años, y más largo aún para las especies nativas. El tiempo hasta que el bosque crezca, no se puede esperar por mucho tiempo para obtener los beneficios. Además después del raleo se necesita el mismo tiempo para obtener el siguiente beneficio. Los bosques tienen muchos beneficios sin embargo se requiere de un tiempo prolongado para obtenerlos. El trabajo no culmina con la forestación, requiere que en este tiempo de crecimiento se les realice el mantenimiento correspondiente, para ello es indispensable constituir un sistema en el cual el poblador se comprometa y brinde su apoyo hacia el proyecto.

(iv) Eficacia del trabajo

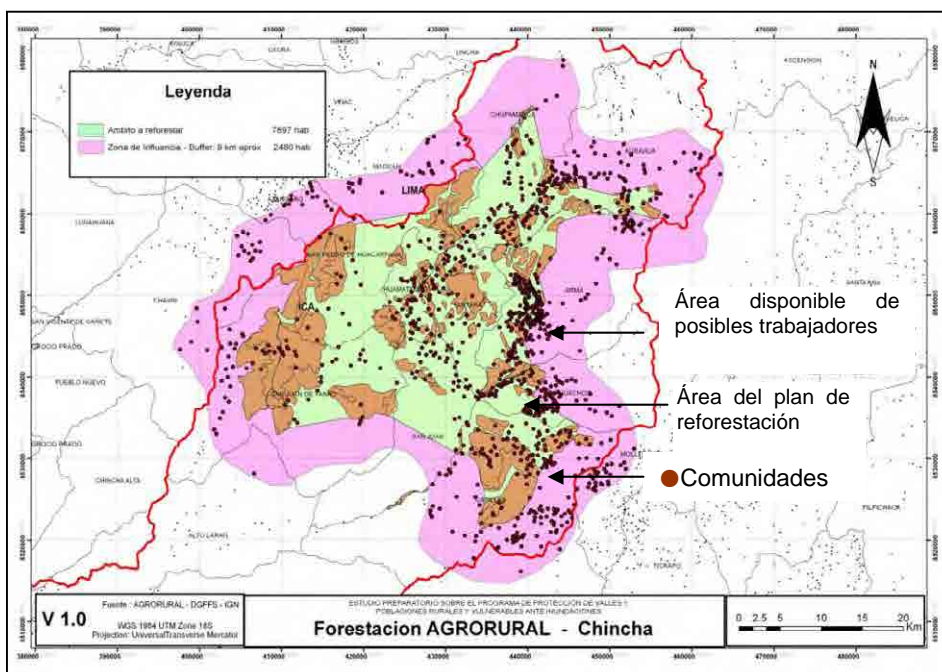
La densidad de población en la región de la sierra peruana es muy baja por lo que los trabajos de forestación tendrán poca eficacia por falta de trabajadores. Se tuvo el ejemplo de Agrorual quien calculó el tiempo estimado para la forestación de 44 000 hectáreas en el la Cuenca del río Chíncha, el resultado fue de 14 años. El objetivo de este proyecto es para el control de inundaciones, se prioriza el área donde requiere urgencia en reforestar. Por eso, se requiere un periodo de 3 a 5 años. El periodo de forestación es limitado, por lo tanto se requiere priorizar el área de trabajo

**【Cálculo de prueba de tiempo necesario para reforestar 40,000Ha, según Plan de AGRORURAL】**

Condición supuesta para el cálculo :

- ✓ Participación de la población de la zona aledaña del proyecto (8km más) del área del plan de reforestación (ver Figura-2.2-2)
- ✓ Participación de un rango de 15 a 59años de edad
- ✓ De toda la población se contabiliza los posibles participantes en porcentaje: 57.8% (Datos de la población del 2007) (Tabla-2.2-1) .
- ✓ Participación de 50% de todos los posibles participantes en la reforestación
- ✓ Se supone la exclusión de la época de trabajos agrícolas, se escoge los meses entre diciembre a marzo para la reforestación

a: Población posible para la reforestación	12,0698 personas
b: Sólo participan las personas con edades entre 15 a 59años (a x 57.8%)	6,976 persona
c: N° de personas posibles para la reforestación (b x 50%)	3,488 personas
d: Total de área para reforestar según AGRORURAL	44,068.53 ha
e: N° personas posibles para plantar en 1 ha (c/d)	0.0791 persona/ha
f: Unidades de plántones para la reforestación por 1 ha de área (Figura-3.3-1)	2,963 unidades/ha
g: Unidad de plántones por persona :	40 unidades /persona /día
h: Cantidad de personal necesaria por 1Ha (f/d)	74 personas /días/ha
i: Días de jornal (3 meses)	90 días
j:ç	13 semanas
k: Días de jornal, suponiendo 5 días por semana	65 días
l: Cantidad de personas por día (=c)	3,488 personas
m: Total de personas posibles (k x l)	226,720 personas x día
n: Cantidad de unidades para la reforestación (m x g)	9,068,800 unidades
o: Área posible para la reforestación en 1 año (n/f)	3,061 ha/año
p: Años necesarios para la reforestación de todo el área planteado (d/o)	14 años



Fuente : Elaborado por el equipo de estudio de JICA a base de la información de AGRORURAL e INEI

**Figura 2.2-2 Distribución del área de plan de forestación y el área de disponibilidad de posibles trabajadores según AGRORURAL**

**Tabla 2.2-1 Área por Distritos del plan de forestación de AGRORURAL y**

### la distribución de poblaciones

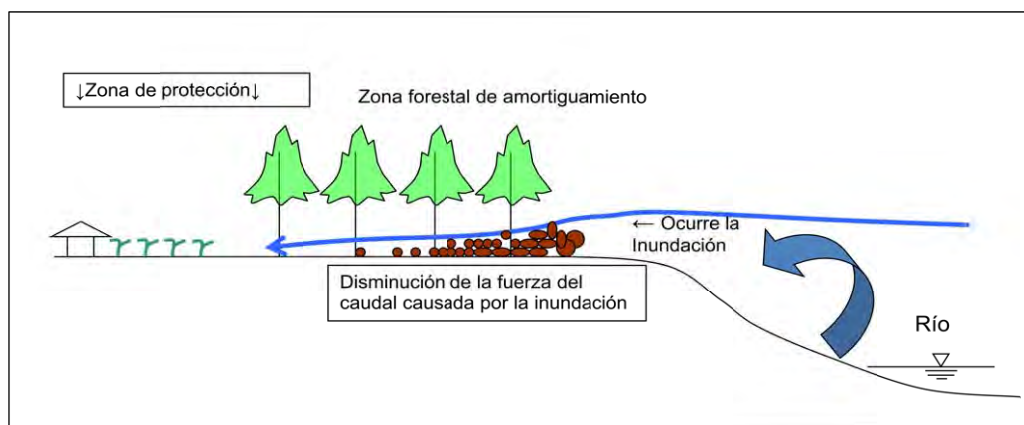
Distrito	Población (A) (personas)	Población de 15~59 años de edad (B) (personas)	Relación (B/A) (%)
Arahua	2,140	1,593	74.4
Arma	1,504	709	47.1
Capillas	1,402	691	49.3
Chupamarca	1,129	550	48.7
Huachos	1,174	923	78.6
Huamatambo	447	203	45.4
San Juan	620	291	46.9
San Juan de Yanac	471	253	53.7
San Pedro de Huacarpana	1,576	879	55.8
Tantara	780	406	52.1
Total	11,243	6,498	57.8

Fuente : Estadística de la población del Perú INEI, 2007

## 2.3 Funciones de los boques ribereños

### (1) Funciones de los bosques ribereños

Como se muestra en el Figura-2.1-2 los árboles se fijan al suelo creando un sistema ó red de raíces, evitando la erosión de la orilla del río. Al mismo tiempo disminuye la fuerza del caudal causada por la inundación y acumula los depósitos de suelo en el bosque y conserva el área objeto. (Ver Figura-2.3-1).



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura 2.3-1 Diagrama conceptual del bosque ribereño**

### (2) Desafíos en el presente proyecto

En general, es difícil estimar la resistencia a la inundación por los árboles. Por otro lado no existe la seguridad de tener una misma calidad, como lo es el cemento, y no se puede afirmar que sólo la forestación en las orillas de río puede evitar la inundación. El problema del área objeto del presente proyecto son las grandes inundaciones causadas por el fenómeno de El Niño e irregularidades meteorológicas, que sobrepasa el límite permisible de inundación en las orillas del río. Por eso se evita sólo la forestación, siendo necesaria la combinación de esta con la construcción de diques.

## 2.4 Resumen de la problemática del Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal del Proyecto

Como se mencionó en los puntos de 2.1 al 2.3, el bosque tiene una variedad de funciones eficaces, prevenir y amortiguar la inundación. Por otro lado, en el presente proyecto existen muchas limitaciones y condiciones desventajosas en el área objeto que no se puede afirmar que la forestación y recuperación de cobertura vegetal amortigüe o prevenga la inundación. Se ha resumido el beneficio del bosque y los desafíos del proyecto en la Tabla-2.4-1.

**Tabla 2.4-1 Resumen de las funciones del bosque y los desafíos en el área del proyecto**

Rol del bosque	Desafíos del proyecto	Puntos para tomar en cuenta
Función de prevención de derrumbes de los suelos	- El crecimiento de la vegetación es muy difícil en las zonas fuertemente afectadas por la erosión.	- Necesidad de elección de una área para el plan de forestación, no se puede esperar beneficios de la forestación en áreas con grandes extensiones.
Función de aumento de agua en la napa freática (Disminución del caudal del agua)	- Limitadas áreas para la forestación, por lo tanto en grandes áreas de la Cuenca no se puede amortiguar la inundación - Factores inciertas del bosque (% de supervivencia de las especies, daños por cada especie, y por factores humanos ) - Tiempo prolongado para obtener beneficios - Necesidad de tiempo prolongado y baja eficacia de trabajo	- Necesidad de elección de un área para el plan de forestación - El bosque, por tener factores inciertos, no se puede tener las mismas expectativas de comportamiento como las estructuras de concreto armado. - Planear el área posible de forestación durante el planeamiento del presente proyecto
Función del bosque ribereño	- Difícil estimar la resistencia de la inundación por los árboles. - Todos los árboles no tienen la seguridad de tener la misma calidad	- Evitar planear solamente la forestación con bosques ribereños para mitigar los efectos de la inundaciones - Planear la forestación como complemento de la construcción de diques

### **Capítulo 3 Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal**

De acuerdo a los objetivos planteados en el presente proyecto, el plan de forestación se puede clasificar de la siguiente manera: 1) forestación (establecimientos de los bosques ribereños) en las estructuras ribereñas y 2) Forestación aguas arriba. El primero tiene un efecto directo para prevenir las inundaciones, siendo relativamente efectivo a corto plazo. El segundo tiene un efecto indirecto en la prevención de la inundación, sin embargo requiere de tiempo más prolongado para ver su efecto. Se pueden observar dos grandes diferencias importantes, por lo tanto se desarrolla el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal con la siguiente política.

#### 1) Propuesta del plan de forestación a corto plazo (establecimientos de los bosques ribereños) junto a las estructuras ribereñas

La forestación junto a las estructuras ribereñas como medidas eficaces de prevención tendrá efectos directos a un periodo de tiempo corto. Este plan a corto plazo es la que se incluye en uno de los componentes del Proyecto de Préstamo AOD .

#### 2) Propuesta del plan de forestación a mediano y largo plazo en la cuenca aguas arriba.

La forestación en la cuenca aguas arriba requiere de un periodo largo. Sobre todo en el área de forestación hay escasez de mano de obra, bajo rendimiento y el área de forestación es limitada en la corta época de lluvia. Por otro lado, el área meta de la cuenca es muy grande, es así que la forestación en una pequeña área no tendría mayores efectos. Sabemos que el bosque tiene capacidad para prevenir los desastres, sin embargo si analizamos la eficiencia de mano de obra como hemos mencionado anteriormente, para lograr el efecto de la prevención de desastres en el área de la cuenca.

AGRORURAL ha formulado el plan de forestación en las Cuenca del río Chincha aguas arriba, y en base a esa información se ha calculado en las otras 5 cuencas para calcular el área de forestación total, dando como resultado, área de forestación 611,000ha y requiriendo 1650'000,000 soles (1650 millones de soles) como costo total del proyecto. Además, para realizar todo este proyecto, se ha calculado 98 años. Estos datos sobrepasan el tiempo y el presupuesto requeridos para la ejecución del mantenimiento de las estructuras ribereñas del Proyecto de Préstamo AOD . Las estructuras ribereñas para prevenir la inundación tienen efectos directos y se pueden tener efectos inmediatos, sin embargo la forestación en la cuenca aguas arriba requiere de periodos largos y presupuestos muy elevados para tener resultados.

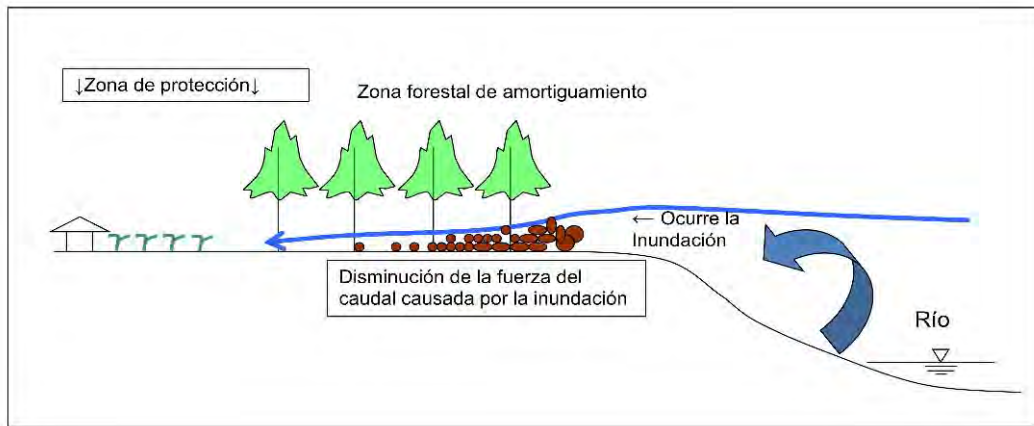
Por lo mencionado anteriormente, la ejecución del plan de forestación y recuperación de cobertura vegetal en cuencas aguas arriba como uno de los componentes del Proyecto de Crédito de Yenes no concuerda con el monto y tiempo requerido. Por lo tanto, el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal en general se planificará a largo plazo, de los cuales se propone el plan de forestación a mediano plazo para su implementación en varios años.

### **3.1 Plan a corto plazo (Forestación a lo largo de las estructuras ribereñas)**

#### **(1) Lineamientos Generales**

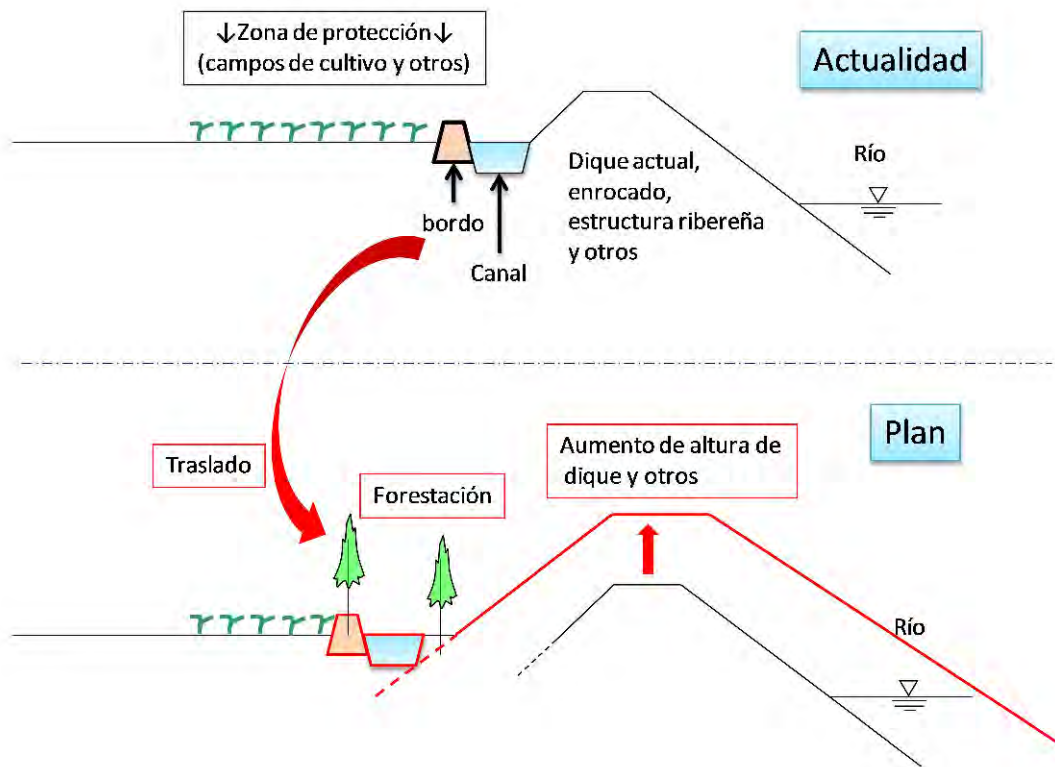
Las políticas para el plan de forestación en las estructuras ribereñas se indican a continuación. El Diagrama conceptual del plan de forestación se puede observar en la Figura-3.1-1 y la Figura-3.1-2. Existen dos tipos de forestación, en el caso que no se pueda aplicar la forestación tipo A en la Cuenca del río Camaná-Majes, se aplicará la forestación Tipo B. En las Cuencas a excepción del caso mencionado anteriormente se aplicará la forestación de Tipo A.

- (i) **Objetivo:** Reducir el impacto del área de protección a través del área forestada en caso que sobrepase el plan de agua y el límite de la estructura ribereña por el volumen de flujo inesperado y obstáculos. Por lo tanto, los árboles plantados no son de propiedades privadas, sino son compartidos por las Juntas de riego..
- (ii) **Método de forestación:** Establecer la zona de forestación manteniendo el mismo ancho cerca de continentales protegidos de la estructura ribereña
- (iii) **Modo de construcción:** Realizar la forestación como parte de las estructuras ribereñas tales como el dique. La forestación realizará el constructor de la estructura ribereña. Las razones son las siguientes; 1) Asegurar la supervivencia de los árboles plantados como complementación para la mortalidad de los árboles. 2) Es más adecuado el mismo operador porque el periodo de forestación sincroniza con la finalización de la construcción del dique.
- (iv) **Mantenimiento después de la forestación:** Realizarlo por cuenta propia de la asociación de riego. Por lo general firmar un acuerdo (Carta de recepción) sobre los dos puntos siguientes mencionados entre la asociación de riego con DGIH, como los casos que se han realizado hasta el momento. 1) La propiedad de los árboles plantados pertenece a la asociación de riego. 2) La asociación cargará el 100% del costo de mantenimiento de los árboles plantados.
- (v) **Lugares planificados:** El objetivo de forestación es disminuir el daño por el desbordamiento inesperado, por lo tanto, forestar al lado de protección de la estructura ribereña como dique. Si se planta en un lugar donde no existe dique, los árboles plantados se pueden destruir por el impacto directo de la inundación y ser troncos flotantes aumentando el riesgo del daño secundario por la obstrucción del puente.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

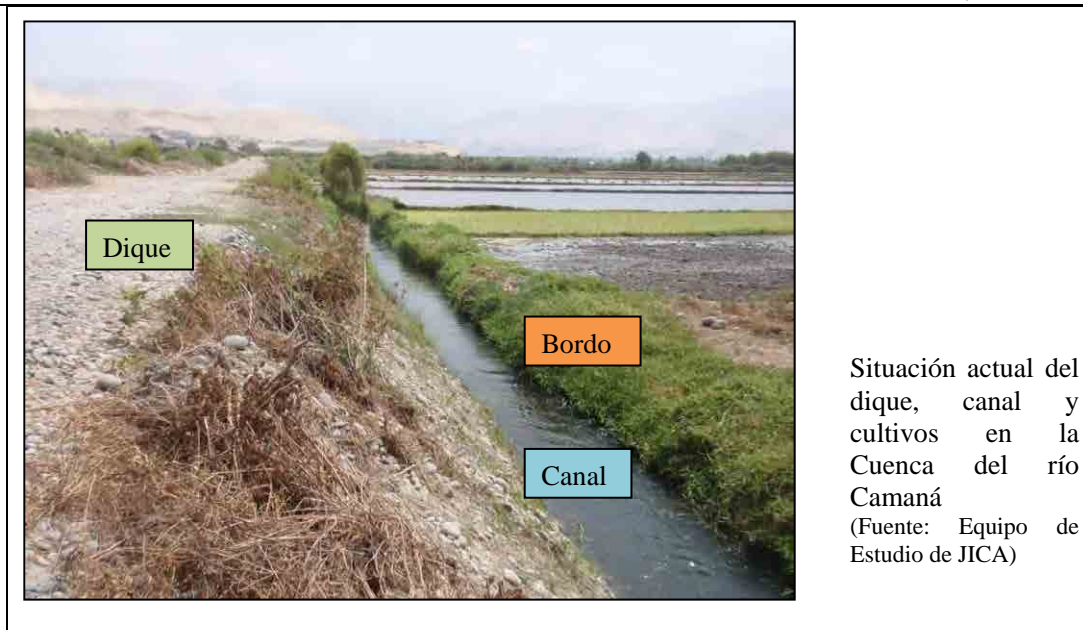
**Figura 3.1-1 Diagrama Conceptual Forestación a lo largo de las estructuras ribereñas (Tipo A)**



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura-3.1-2 Diagrama conceptual Forestación a lo largo de las estructuras ribereñas (Tipo B)**

En la Cuenca del río Camaná, se han construido canales a lo largo de los diques existentes, y la mayoría de los campos de arroz está cubierta de agua. De acuerdo a la entrevista con la Junta de Usuarios, los propietarios del terreno no estarían de acuerdo con la forestación de Tipo A (forestación con ancho de 11 metros) ya que reduciría el área de sus cultivos. Por lo tanto se asume que es difícil la forestación. Por eso, en caso que no se pueda adquirir el terreno, se plantea la forestación de Tipo B, la forestación en los canales para su conservación.

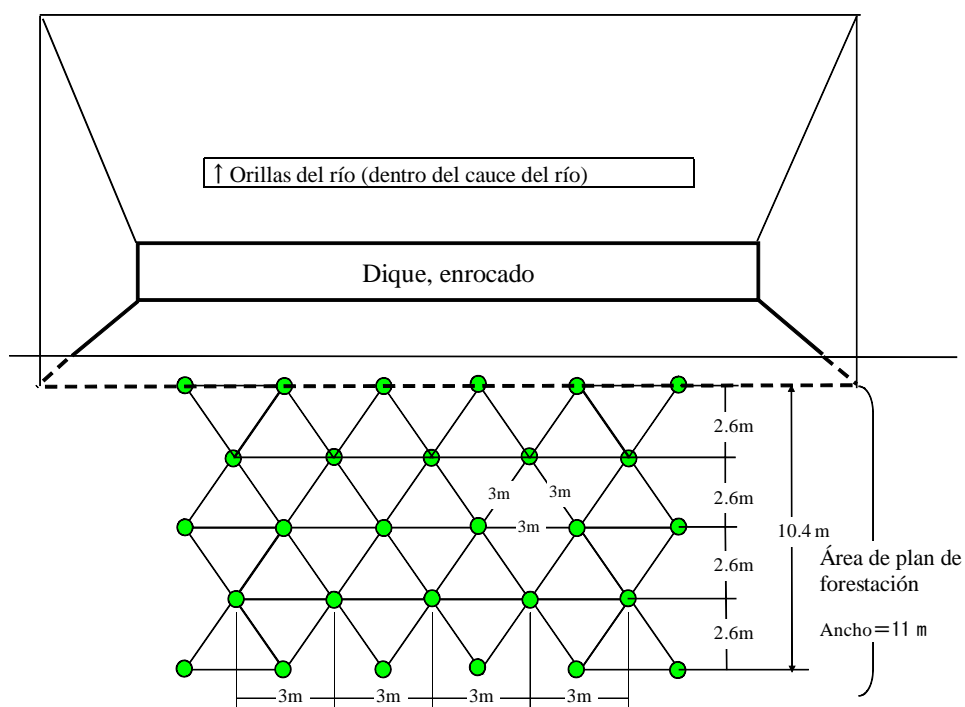


(2) **Metrado para el plan de forestación**

(a) **Estructura (ubicación de la forestación)**

• Tipo A : En el Perú la ubicación más común para la forestación es la de triángulo equilátero. En el presente proyecto también se utiliza este modelo plantando los árboles en un intervalo de 3 metros (Figura-3.1-3). En caso que se realice este método, se espera que los árboles lleguen a tener la función de detener o amortiguar piedras hasta de 1m de diámetro, por lo que se cuadruplicará las filas aumentando la efectividad. El objetivo principal es disipar los efectos del agua en inundaciones que sobrepasen la altura de la corona del dique, sin embargo en caso que la inundación choque directamente con los plantones sembrados, no se podría esperar buenos resultados.

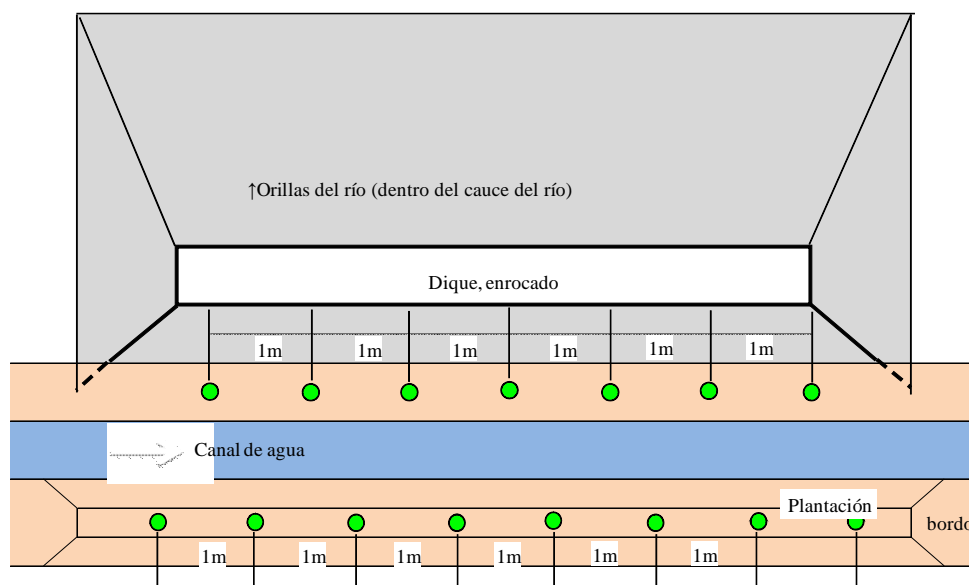




Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura 3.1-3 Diseño de ubicación del plan de forestación a lo largo de la estructura ribereña (Tipo A)**

• Tipo B: en la situación actual, se foresta con un intervalo de 1m paralelo al canal, en este plan se aplicará esta forestación. Se muestra el diseño de la ubicación del plan forestación en la Figura -3.1-4.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura-3.1-4 Ubicación del diseño del plan de forestación en la estructura ribereña (Tipo B)**

(b) **Especies a forestar**

Se ha elaborado la siguiente lista de las especies forestales para la elección de las especies a forestar.

- Especies forestales para la producción (información obtenida por empresas de viveros forestales): Ver Tabla-3.1-1.
- Especies forestales verificadas in situ: Ver Tabla-3.1-2.

Las especies mencionadas anteriormente son seleccionadas para la forestación a lo largo de las estructuras ribereñas. Para su determinación se realizó una evaluación considerando ciertos criterios. Se muestran los criterios de selección y el resultado detallado de la selección en la Tabla-3.1-4 y Tabla-3.1-3 respectivamente.

Criterios de evaluación tomados para la selección:

- 1 Especies que tengan las propiedades adecuadas para desarrollarse en las riberas de los ríos (preferentemente nativos del lugar)
- 2 Posibilidad de producción en viveros
- 3 Posibilidad de uso maderero y frutal
- 4 Demanda de los pobladores locales
- 5 Especies nativas (de preferencia)

**Tabla 3.1-1 Lista de plantones forestales posibles de producir  
(Forestación en las construcciones a lo largo de las orillas del río)**

Cuenca	Productores	Lugar de producción de plantones	Especies producidas comúnmente	Especies producidas esporádicamente
Chira	AGRORURAL	Lambayeque	Algarrobo, Molle, Tara, Eucalipto, Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	Aliso, Queñual
	Fomeco	Lima	Algarrobo, Tara, Eucalipto	Molle, Huarango ( <i>Acacia Macracantha</i> )
	Montaña azul	Piura	Algarrobo, Molle, Eucalipto, Huarango, ( <i>Acacia macracantha</i> )	Sauce, Casuarina, pájaro bobo
Cañete	AGRORURAL	Santa Eulalia	Pino, Molle, Eucalipto, Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	Ciprés, Tara
	Fomeco	Lima	Tara, Molle, Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	
	Agrimex	Lima	Aliso, Algarrobo, Caña, Tamarix, Bambú, Pino, Casuarina, Eucalipto	
Chincha Pisco	AGRORURAL	Lima	Pino, Molle, Eucalipto, Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	Ciprés, Tara
	Fomeco	Lima	Tara, Molle, Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	
	AGRORURAL	Ica	Aliso, Algarrobo, Caña, Tamarix, Bambú, Pino, Casuarina, Eucalipto	
Yauca	Fomeco	Huancayo	Aliso, Queñual, Colle, Pino, Eucalipto	
Camaná- Majes	APAIC	Arequipa	Sólo Tara	
	Los Girasoles de Florentino	Arequipa	Sauce, Álamo, Molle, Casuarina, Tara	
	AGRORURAL	Arequipa		Tara, Sauce, Huarango, Acacia, Casuarina

Fuente : Información recaudada por los productores de plantones forestales

**Tabla 3.1-2 Lista de especies forestales verificadas in situ (zona ribereña)**

Área de forestación planteada	Especies forestales	Características
Chira	Algarrobo	Crece mayormente a 4 metros más alto sobre el nivel del río
	Casuarina	Crece mayormente a 1 a 2 metros sobre el nivel del río. Poco uso de esta especie
	Eucalipto	Se observa en las ciudades sin embargo no en las orillas del río. Adaptable. Se cree que en Piura se le adapta mejor en las alturas.
	Támarix	Igual que el algarrobo. Fruto comestible. En algunos casos existen problemas de esta especie introducida.
Cañete	Pájaro bobo	Crece mayormente a 1 a 2 m más alto sobre el nivel del río
	Eucalipto	Abundante en la zona ribereña, mejor adaptación
	Casuarina	Abundante en la zona ribereña, mejor adaptación
	Sauce	Abundante en la zona ribereña, mejor adaptación
Chincha	Molle	Arbusto con buena adaptabilidad
	Eucalipto	Mayor experiencia de forestación. Abundante en la zona ribereña, mayor adaptabilidad.
	Casuarina	Abundante en la zona ribereña, mayor adaptabilidad.
Pisco	Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	Mayor experiencia en forestación. En Cansas – Ica se utiliza para el plan de forestación
	Álamo	
Yauca	Eucalipto	Abundante en la zona ribereña, mayor adaptabilidad.
	Sauce	Abundante en las orillas del río, uso en abundancia para plantación al borde de los canales para la irrigación de los cultivos (conservación de los canales). Las ramas son utilizadas para leña, alta probabilidad de germinación. Especie que se puede observar en abundancia en la Cuenca del río Camaná-Majes
Camaná-Majes	Callacas	Abundante en las orillas del río, crece entremezclada con el Sauce. Su crecimiento ha sido natural y no es forestado
	Eucalipto	No se observa mucho. En la Cuenca del río Camaná han sido plantados a lo largo de los canales. Según la Junta de Usuarios de Agua, se han forestado Eucalipto entre 2006 y 2007, sin embargo la gran mayoría no desarrollaron
	Casuarina	Se observa esporádicamente a las orillas del río. Se observa cerca a las viviendas, pero en poca cantidad

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tabla 3.1-3 Resultado de la elección de las especies arbóreas para la forestación (Detallado)

Cuenca	Especies forestales	Selección y adaptación					Observaciones			
		1	2	3	4	5		Selección		
Cuenca de Chira	Aliso	C	B	A	C	A	×	Se adapta mejor en las alturas Reconocido por los pobladores locales También conocido como especie invasora Posibilidad de vegetación cerca de la orilla del mar Crecimiento rápido, uso maderero, además se utiliza para combustible Característico en las alturas Se adapta mejor en las orillas del río Últimamente es reconocido el uso de las semillas Mayor adaptabilidad en las zonas bajas de las orillas del río Se dice que se adapta en las alturas Se dice que tiene raíces profundas Parecido al Algarrobo		
	Algarrobo	A	A	C	B	A	⊙			
	Támarix	A	C	B	B	B	○			
	Casuarina	A	B	C	B	B	○			
	Eucalipto	B	A	B	B	B	△			
	Queñual	C	A	B	C	A	×			
	Sauce	A	B	C	B	A	○			
	Tara	D	A	A	B	A	△			
	Pájaro bobo	A	B	D	B	A	△			
	Pino	B	D	B	B	B	△			
	Molle	B	A	B	B	A	○			
	Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	A	A	B	B	A	○			
	Cuenca de Cañete y otras 4 cuencas	Aliso	C	B	A	C	A		×	Se adapta mejor en las alturas En el sur se le llama Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> ) Hierba Se dice que se adapta en las alturas Se dice que se adapta en las alturas Adaptabilidad en el norte, pero desconocido en el sur Últimamente es reconocido el uso de las semillas Desconocimiento en la forestación Se dice que se adapta en las alturas Se dice que tiene raíces profundas Mayor adaptabilidad en las orillas del río Mayor adaptabilidad cerca al mar y en zonas secas
		Algarrobo	B	A	C	B	A		×	
Caña (Carrizo)		A	C	B	B	A	×			
Queñual		C	C	B	C	A	×			
Colle		C	D	D	B	A	×			
Támarix		B	A	B	B	B	×			
Tara		D	A	A	B	A	△			
Bambú		A	A	B	B	A	○			
Pino		B	D	B	B	B	△			
Molle		B	A	B	B	A	○			
Casuarina		A	A	B	C	B	○			
Eucalipto		A	B	B	A	B	⊙			
Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )		A	A	D	A	A	⊙			
Cuenca de Camaná-Majes		Sauce	A	A	B	A	A	⊙	Idóneo para el lugar, tiene la preferencia de la Junta de Usuarios No hay producción de plantones Con alto riesgo de fracasar a ya que el suelo de los canales es de tipo arcilloso y además exceso de humedad No existen experiencias, sin embargo tiene buen soporte de aguas saladas, se recomienda plantar cerca a las orillas del mar Con alto riesgo de fracasar a ya que el suelo de los canales es de tipo arcilloso y además exceso de humedad	
	Callacas	A	D	D	B	A	×			
	Eucalipto	B	A	B	B	B	△			
	Casuarina	B	A	B	B	B	○			
	Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> )	B	A	D	B	A	×			

⊙ : Seleccionado ○ : Posible a seleccionar △ : Es candidato para seleccionar pero no es recomendable, × : no se selecciona

Fuente : Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA en base a la información obtenida de los productores de plantones forestales

Se ha tomado 2 criterios de mayor importancia para la selección de las especies arbóreas: 1: Adaptación a la zona y 2 : Experiencia de producción de plántones. Los siguientes criterios se toma como referencia: 3: Uso y 4: necesidad de los pobladores, y 5: Especie local. Los criterios se muestran en la Tabla-3.1-4.

**Tabla 3.1-4 Criterios de evaluación para la elección de las especies forestales**

		Criterios para la evaluación				
		1. Adaptación a la zona	2.Experiencia de producción de plántones	3. Uso	4. necesidad de los pobladores	5.Especie local
Puntos de evaluación	A	Verificación in situ (crecimiento natural o reforestada)	Mayor producción	Posibilidad de uso como madera y obtención de los frutos	Necesidad por el Junta de Usuarios de agua , entre otros	Especie local
	B	No se ha verificado el crecimiento in situ, sin embargo se adapta en la zona	Producción esporádica	Posibilidad de uso como madera u obtención de los frutos	NO hay necesidad por el Junta de Usuarios de agua	No es especie local
	C	Ninguna de las anteriores	Posible la reproducción pero no es usual	No tiene uso como madera ni fruto	—	—
	D	Desconocido	No se producen	Desconocido	—	—

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Los resultados de la evaluación para la selección de las especies forestales se muestran en la Tabla-3.1-5. El símbolo ☉ marca las principales especies a plantar en el plan, ○ son las especies que se plantarían mezclandolas con proporciones de 30% a 50%. La razón de la mezcla de especies a plantar es para evitar daños irreversibles como es el caso de las plagas las cuales pueden aniquilar todos los árboles.

**Tabla-3.1-5 Elección de las especies forestales**

Cuenca de Chira	: Algarrobo (☉), Tamarix (○), Casuarina (○)
Cuenca de Cañete y 4 otras cuencas:	Eucalipto (☉), Huarango (○), Casuarina (○)
Cuenca de Camaná-Majes	: Sauce (☉), Casuarina (○)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

En la cuenca de río Chira la especie representativa es el Algarrobo y además tiene mayor experiencia de forestación. El Algarrobo es una especie nativa de la costa norte del Perú, por haber en la localidad los pobladores se encuentran familiarizados con el mismo. El Tamarix tiene casi las mismas cualidades que el Algarrobo y el fruto es comestible. La Casuarina requiere de poca agua y soporta aguas salinas, por lo tanto se foresta en zonas cercanas al mar.

La Cuenca del río Cañete y otras 3 cuencas serán forestadas principalmente con Eucalipto. El Eucalipto es una especie del cual tienen experiencias de forestación en estas zonas, es una especie que se adapta a la zona y tiene alta demanda por los Junta de Usuarios de agua. El Huarango (*Prosopis limensis*: es como lo conocen en el norte del Perú, existe otras especies con el mismo nombre común) es una especie nativa de la región sur del Perú. Se encuentra plantado a lo largo de la carretera Panamericana. La especie Casuarina se ha plantado por esta zona para los campos de cultivo.

En la Cuenca del río Camaná-Majes la especie principal de forestación es el Sauce. Esta especie se adapta muy bien en ambientes con abundante humedad y existen experiencias de forestación en la zona. Es la especie que se foresta mayormente por la Junta de Usuarios. Sin embargo, se observó entre la orilla del mar hasta 1.5km la existencia del Sauce y el Callacas, pero su desarrollo no es buena. Esto se debe a la influencia de la marea, por lo tanto se plantea reemplazar el Sauce por la Casuarina, ya que la última se adapta mejor en zonas salinas. En la

zona se puede observar en abundancia el Callacas, pero no se producen en viveros. En la Cuenca del río Camaná-Majes la mayoría son campos de cultivo de arroz, por lo tanto el nivel del agua es alto y el tipo de suelo es arcilloso. Por estos motivos, el Eucalipto no es apto para la forestación en esta zona, ya que tiene la probabilidad de que se marchiten.

**(c) Metrado del Plan de forestación**

Se ha seleccionado el plan de forestación como se menciona en el plan de ubicación y tipo de especies, en los diques y enrocados, pozos de regulación a lo largo de la orilla del río. En el Tipo A, el ancho de la forestación es de 11 metros, sin embargo en el caso del pozo de regulación se foresta en los lugares que no corra el agua del río. En el caso de la forestación de Tipo B se ha calculado forestar dos líneas a lo largo del dique, con un intervalo de 1 metro.

A continuación en la Tabla -3.1-6 se muestra el metrado para el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal según por Cuencas.

**Tabla 3.1-6 Metrado para el plan de forestación y recuperación de cobertura vegetal (A lo largo del río Tipo A)**

**(Cuenca de Chira: Forestación Tipo A)**

N°	Ubicación (margen)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (ha)	Cantidad de plantones (unidad)	Distribución según especies (unidades)			
						Algarrobo	Támarix	Casuarina	(m)
Chira-1	Izquierdo	4,000	11	4.4	13,024	2,605	1,302	9,117	13,024
Chira-2	Derecho	1,000	11	1.1	3,256	1,628	977	651	3,256
Chira-3	Derecho	2,500	1	0.3	888	444	266	178	888
Chira-4	ambos lados			—	—	—	—	—	—
Chira-5	Derecho	1,000	11	1.1	3,256	1,954	1,302	0	3,256
Chira-6	Izquierdo	500	11	0.6	1,776	1,066	710	0	1,776
Cuenca Chira Total				7.5	22,200	7,697	4,557	9,946	22,200

**(Cuenca de Cañete, Chincha, Pisco y Yauca: Tipo A)**

N°	Ubicación margen	Largo (m)	Ancho (m)	Área (ha)	Cantidad (unidad)	Distribución según especies (unidades)			
						Eucalipto	Huarango	Casuarina	(m)
Ca-1	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca-2	Derecho	1,600	11	1.8	5,328	2,664	1,598	1,066	5,328
Ca-3	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca-4	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca-5	Derecho	1,750	11	1.9	5,624	2,812	1,687	1,125	5,624
Cuenca Cañete Total				3.7	10,952	5,476	3,285	2,191	10,952
Chico-1	Ambos lados	2,100	22	4.6	13,616	6,808	4,085	2,723	13,616
Chico-2	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Chico-3	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Ma-4	Ambos lados	2,500	22	5.5	16,280	8,140	4,884	3,256	16,280
Ma-5	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Cuenca Chincha Total				10.1	51,800	25,900	15,539	10,361	51,800
Pi-1	Izquierdo	2,000	11	2.2	6,512	3,256	1,954	1,302	6,512
Pi-2	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Pi-3	Izquierdo	1,500	11	1.7	5,032	2,516	1,510	1,006	5,032
Pi-4	Izquierdo	1,000	11	1.1	3,256	1,628	977	651	3,256
Pi-5	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Pi-6	General	1,450	11	1.6	4,736	2,368	1,421	947	4,736
Cuenca Pisco				6.6	19,536	9,768	5,862	3,906	19,536

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)

N°	Ubicación margen	Largo (m)	Ancho (m)	Área (ha)	Cantidad (unid)	Distribución según especies (unidades)			
						Eucalipto	Huarango	Casuarina	(m)
Total									
Ya-1	General	1,000	11	1.1	3,256	1,628	977	651	3,256
Ya-2	General	—	—	—	—	—	—	—	—
Ya-3	General	2,500	11	2.8	8,288	4,144	2,486	1,658	8,288
Ya-4		0	11	0	0	0	0	0	0
Ya-5	Derecho	500	11	0.6	1,776	888	533	355	1,776
Ya-6	Derecho	400	11	0.4	1,184	592	355	237	1,184
Cuenca Yauca Total				4.9	14,504	7,252	4,351	2,901	14,504

**(Cuenca de Camaná-Majes)**

N°	Ubicación (margen)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (ha)	Cantidad (unid)	Distribución según especies (unid)			
						Sauce	Casuarina	Total	
<b>Tipo B</b>									
Camana-1	Izquierdo	1,500	—	—	3,000	1,500	1,500	3,000	
Camana-1	Izquierdo	3,000	—	—	6,000	6,000	—	6,000	
Camana-2	Izquierdo	2,000	—	—	4,000	4,000	—	4,000	
Camana-3	Izquierdo	6,000	—	—	12,000	12,000	—	12,000	
<b>Tipo A</b>									
Majes-4	Izquierdo	2,500	11	2.8	8,288	8,288	—	8,288	
Majes-5		4,000	11	4.4	13,024	13,024	—	13,024	
Majes-6	Derecha	3,500	11	3.9	11,544	11,544	—	11,544	
Majes-6		3,000	11	3.3	9,768	9,768	—	9,768	
Majes-7	Derecha	1,500	11	1.7	5,032	5,032	—	5,032	
Majes-7	Izquierdo	2,000	11	2.2	6,512	6,512	—	6,512	
Cuenca Camaná-Majes Total				18.3	79,168	77,668	1,500	79,168	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Se muestra en la Tabla 3.1-7 el porcentaje según especies forestales y la explicación en cada estructura ribereña.

**Tabla 3.1-7 Porcentaje de la cantidad (unidades) de las especies forestales según el área de plan de forestación**

**Cuenca de Chira**

Numeración continua	Distribución según especies (%)			Observaciones
	Algarrobo	Casuarina	Támarix	
Chira-1	20	70	10	Introducción de la Casuarina debido a la cercanía al mar
Chira-2	50	20	30	Principalmente Algarrobo, segunda opción el Támarix, poco de Casuarina
Chira-3	50	20	30	
Chira-5	60	0	40	Por estar lejos del mar, no se introduce la Casuarina

**Cuenca de Cañete y otros 4**

Numeración continua	Distribución según especies (%)			Observaciones
	Eucalipto	Casuarina	Huarango	
Ca-2	50	20	30	Principalmente el Eucalipto y el Huarango. Se prefiere el Huarango antes que la Casuarina por ser especie local, y tener adaptabilidad a las condiciones climáticas
Ca-5	50	20	30	
Chico-1	50	20	30	
Ma-4	50	20	30	
Pi-1	50	20	30	
Pi-3	50	20	30	
Pi-4	50	20	30	



Pi-6	50	20	30
Ya-1	50	20	30
Ya-3	50	20	30
Ya-5	50	20	30
Ya-6	50	20	30

Cuenca de Camaná-Majes

Numeración continua	Distribución según especies (%)		Observaciones
	Sauce	Casuarina	
Camaná-1	50	50	Por la cercanía al mar, se introduce el Sauce y la Casuarina con la misma proporción
Camaná-2	50	50	
Camaná-2 Majes-3~ Majes-8	100	-	Por estar alejado del mar, no se utiliza la Casuarina

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(d) **Ubicación y ejecución del Plan**

La ubicación del Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal para todas las estructuras ribereñas es la misma, ver referencia en Anexo 8. Cabe resaltar que el plan de forestación y recuperación de cobertura vegetal se realizará una vez culminada la construcción de las estructuras ribereñas.

(3) **Costo de obra del Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal (Plan a corto plazo)**

(a) **Precio Unitario de partidas para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal**

Los costos directos para el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal se componen de los siguientes elementos:

- Precio unitario de plántones (precio unitario + costo de transporte)
- Costo laborales de forestación
- Costos directos (costos de herramientas: 5% de la mano de obra)

(b) **Precio Unitario de los plántones**

El suministro de los plántones se puede dividir entre las empresas privadas y AGRORURAL. Los plántones para la forestación en aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha se adquiere mediante AGRORURAL. El costo de las plantas para la forestación se detalla en la Tabla 3.1-8. Se han consultado el precio de las plantas en diferentes empresas privadas, de igual forma con el medio de transporte. (Mayor información consultar el Apéndice 7-Tabla 2)

**Tabla 3.1-8 Precio unitario de plántones (Forestación en las estructuras ribereñas)**

(c) **Costos laborales**

Los criterios para asignar los costos laborales provienen de la información obtenida de AGRORURAL y la Junta de Usuarios de Agua, se calcula 40 plántones por persona por día. Por lo tanto se les asigna el costo laboral de 33.6 soles/persona a los trabajadores quienes se encuentren forestando las riveras de los ríos.

(d) **Costos directos**

En los costos directos se considera los costos de las herramientas requeridas para el proyecto de forestación, instrumentos para la apertura de los agujeros para las plantas, el transporte para

las plantas desde su recepción hasta la zona del proyecto, estos costos se estiman como el 5% del costo de la plantación.

(e) **Cálculo del costo de obras para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal en las estructuras ribereñas**

Los costos de obra para el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal en las estructuras ribereñas se indican en la Tabla 3.1-9. El costo de obras totales es de 2'403,651 soles (7'200,000 yenes aproximadamente).

Para llevar a cabo la forestación se requiere de la empresa constructora para la ejecución de las estructuras ribereñas. Al igual que el costo de obras de construcción, el 68% del los costos directos se calcula como costos indirectos.

**Tabla 3.1-9 Costo de obra de la forestación (forestación en las estructuras ribereñas)**

(4) **Planificación del proceso de implementación**

El Plan del Proceso de Obras para la forestación en las orillas del río es parte de la estructura ribereña, por lo tanto se considerará el mismo cronograma de la Construcción de Estructuras de Defensa. Por lo general, se debe iniciar la obra de la forestación al inicio de la temporada de lluvias o justo antes, y finalizar aproximadamente un mes antes que se acabe la temporada de lluvias. Sin embargo, el área ribereña casi no llueve, por lo tanto no existe el efecto de temporada seca y de lluvia. Lo más conveniente es aprovechar la subida del nivel del agua para la forestación, pero según el Plan de Proceso de Construcción de la estructura ribereña no existe grandes problemas en la forestación en temporadas donde el nivel de agua es baja. Se puede usar el sistema de riego por gravedad para el riego de los plantones recién sembrados durante los primeros 3 meses aproximadamente hasta que el nivel del agua suba. Este sistema es una tecnología de campo que se llevó a cabo alrededor del sitio de la presa de Poechos. La metodología es sencilla, i) una manguera se encuentra en la línea misma elevación, ii) poner agujeros en dicha manguera realizando el riego por medio de estos agujeros.

**3.2 Plan a largo plazo (Forestación aguas arriba de la Cuenca)**

(1) **Lineamientos Generales**

- (i) **Objetivos:** Mejorar la capacidad de infiltración del área de origen de agua, disminuir la escorrentía superficial, y a su vez aumentar el flujo de agua en suelos intermedios y la napa freática. Por todo lo mencionado, se reduce la máxima descarga en la temporada alta de inundación, aumentando el recurso hídrico en áreas montañosas, lo que trae consigo el aumento de aguas subterráneas, reduciendo y previniendo las inundaciones.
- (ii) **Área de forestación:** forestar en áreas con posibilidad de sembrar en las cuencas con fuentes de agua o en áreas donde ha disminuido el área boscosa. En base del plan de forestación en la Cuenca del río Chíncha elaborado por AGRORURAL, se calcula el área de forestación requerida en las otras cuencas.

(2) **Área del plan de forestación**

El cálculo del área del plan de forestación en las 5 cuencas (Chira, Cañete, Pisco, Yauca y Camaná-Majes) se ha obtenido con la comparación de los cálculos del medrado y áreas de clasificación de la vegetación en la Cuenca del río Chíncha elaborado por AGRORURAL. A continuación se explicará el método de cálculo.

Paso 1: Se reagrupan las áreas de clasificación de la vegetación en cada cuenca (Ver

Tabla-3.2-1)

Paso 2: Se mide el área de plan de forestación incluyendo el área de cada clasificación de la vegetación de la Cuenca del río Chíncha elaborado por AGRORURAL. Calcular la comparación del área del plan de forestación y el área de clasificación de la vegetación (Ver Tabla 3.2-2)

Paso 3: Con el resultado de los pasos 1 y 2, se calcula el área del plan de forestación de cada cuenca mediante un cálculo de simple relación (Ver Tabla 3.2-3): multiplicar A/B de cada categoría de la vegetación de la Tabla 3.2-2 por el área de la Tabla 3.2-1, y se calcula el área del plan de forestación de cada categoría de la vegetación según cada cuenca.

Como resultado, se obtuvo para las Cuencas de Cañete y las otras 4 la suma de 300,000ha de área de plan de forestación, y para la Cuenca de Camaná-Majes 300,000ha. En total se ha calculado 610,000ha de área para el plan de forestación.

**Tabla 3.2-1 Reagrupación de las áreas según clasificación de la vegetación de cada cuenca**

(Unidades: ha)

Cuenca	Clasificación de la vegetación							
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	N	Pj
Cañete	4,789	104,384	57,601	103,201	9,409	22,228	9,515	295,447
Chíncha	16,489	99,092	54,662	45,203	355	84,920	0	29,668
Pisco	21,429	135,095	41,900	42,843	14,702	66,307	0	104,933
Yauca	4,926	146,689	98,012	76,480	25,564	38,602	0	41,984
Chira	71,177	11,425	8,024	134,447	108,659	0	0	11,600
Camaná-Majes	10,454	310,812	157,008	133,476	15,520	6,616	64,144	1,006,921

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los resultados de la investigación de INRENA, 1995

**Tabla 3.2-2 Plan de forestación por cada clasificación de la vegetación en la Cuenca del río Chíncha**

(Unidades: ha)

Clasificación	Clasificación de la vegetación								
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	N	Pj	Total
A: Área de plan de forestación de AGRORURAL (ha)	0.00	1,693.61	21,098.77	9,934.05	0.00	5,108.46	0.00	6,233.64	44,068.53
B: Área de distribución de la vegetación (ha)	16,489	99,092	54,662	45,203	355	84,920	0	29,668	330,389
A/B	-	0.0171	0.3860	0.2198	-	0.0602	-	0.2101	0.1334

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los resultados de la investigación de INRENA, 1995 y de AGRORURAL.

**Tabla 3.2-3 Plan general de la vegetación por cada cuenca**

(Unidades: ha)

Cuenca	Clasificación de la vegetación								
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	N	Pj	Total
Cañete	-	1,785	22,234	22,684	-	1,338	-	62,073	110,114
Chíncha	-	1,694	21,100	9,936	-	5,112	-	6,233	44,075
Pisco	-	2,310	16,173	9,417	-	3,992	-	22,046	53,938
Yauca	-	2,508	37,833	16,810	-	2,324	-	8,821	68,296
Chira	-	195	3,097	29,551	-	0	-	2,437	35,280
Camaná-Majes	-	5,315	60,605	29,338	-	398	-	211,554	307,210
Total	-	13,807	161,042	117,736	-	13,164	-	313,164	618,913

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los resultados de la investigación de INRENA, 1995 y de AGRORURAL.

### (3) Cálculo de los costos del proyecto (Plan a largo plazo)

En base al plan de forestación de la Cuenca del río Chíncha (arriba mencionado) se ha logrado obtener el tiempo requerido y el costo del proyecto. El tiempo requerido oscila entre 9 a 35 años, el costo total del proyecto es de 1650'444,666 soles, un monto sumamente alto. (Ver Tabla 3.2-4)

**Tabla 3.2-4 Plan General de forestación aguas arriba de las Cuencas**

**(4) Distribución de los viveros (Referencia)**

Se muestra desde la Tabla-6.1 a la Tabla-6.5 del Apéndice 7, la distribución de los viveros comunales ubicados en las cuencas planteadas por el proyecto para casos que se requiera en el futuro la forestación y recuperación de la cobertura vegetal en el plan a largo plazo. Cabe mencionar que no existen viveros comunales en la Cuenca del río Chira, por lo tanto se han considerado solamente en 5 cuencas. El establecimiento de los viveros comunales se ha logrado gracias a la orientación y apoyo de AGRORURAL, las comunidades que tienen viveros tienen experiencias en la producción de los plántones y además muestran interés en la forestación. Por lo tanto, se considera uno de los indicadores para la viabilidad de la actividad forestal en la región de la sierra. Como se muestra en la Tabla-3.2-5, el número de viveros comunales es relativamente alto y la gran mayoría de las comunidades demuestra interés en la forestación. Sin embargo, la cantidad promedio de producción de plántones forestales en cada vivero es de 7,000 plántones aproximadamente, y el total de producción de plántones por cada cuenca oscila entre 80,000 a 380,000 unidades de plántones. De acuerdo a los viveros que se muestra en la Tabla, si se asume la forestación de 3,000 plántones por hectárea, se puede obtener al año sólo 30 a 130 hectáreas de área posible para la forestación. Por lo tanto, se hace necesario la ampliación de las áreas de los viveros en caso de la forestación aguas arriba de la cuenca a mediano plazo. En la Tabla 3 del Apéndice 7 se muestra la ubicación de los viveros comunales de las cuencas planteadas.

**Tabla 3.2-5 Cantidad de plántones producidos y área de viveros comunales según cuencas**

Clasificación De las cuencas	Número de viveros	Número de plántones posibles de producir (unidades)		Área de viveros (m <sup>2</sup> )	
		Total	Promedio	Total	Promedio
Cañete	43	292,000	6,791	6,885	160
Chincha	12	77,000	6,417	3,567	297
Pisco	22	158,000	7,182	7,035	320
Yauca	22	189,700	8,623	10,110	460
Camaná-Majes	52	379,800	7,304	16,658	320
Total	151	1,096,500	7,263	44,255	311

(Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los documentos de AGRORURAL)

**3.3 Plan a mediano plazo (Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal)**

**(1) Lineamientos Generales**

- (i) **Objetivos:** Mejorar la capacidad de infiltración del área de fuente de agua, disminuir la escorrentía superficial, y a su vez aumentar el flujo de agua en suelos intermedios y la napa freática. Por todo lo mencionado, se reduce la máxima carga en temporada alta de inundación, aumenta el recurso hídrico en áreas montañosas, se reduce y evita la inundación; aumentando así el caudal de aguas subterráneas, reduciendo y previniendo las inundaciones.
- (ii) **Área de forestación:** Forestar en áreas con posibilidad de sembrar en las cuencas con fuentes de agua o en áreas donde ha disminuido el área boscosa. En base del plan de forestación en la Cuenca del río Chincha elaborado por AGRORURAL, se selecciona las áreas que se puedan ejecutar la forestación relativamente a corto plazo y con probabilidad de éxito
- (iii) **Método de forestación:** Plantaciones por los pobladores locales. El mantenimiento por cuenta propia de los promotores, la supervisión y asesoramiento será llevado por organizaciones no gubernamentales.
- (iv) **Mantenimiento después de la forestación:** Realizar el mantenimiento por el responsable del sembrado de la comunidad, para ello se creará un sistema de pago (Pago por servicios ambientales) por los beneficiarios de aguas abajo
- (v) **Observaciones:** Luego de cada tala se tendrá que reforestar el área, manteniendo y conservando de manera sostenible a largo plazo. Se deberá diseñar incentivos para los pobladores que viven

aguas arriba de la cuenca. Manteniendo el bosque y reforestando luego de la tala, se conserva el bosque, se amortigua y previene la inundación. Para ello, es necesario que los pobladores locales se concienticen, incentivando a los pobladores aguas abajo, promocionando y difundiendo durante la ejecución del proyecto la importancia del bosque en el Perú.

## (2) Selección del área para la forestación

Como se menciona en las políticas generales (iii), se selecciona el área para el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal a mediano plazo, donde se pueda ejecutar el plan relativamente a corto plazo y que exista mayor probabilidad de éxito. Se ha seleccionado el área aguas arriba de la Cuenca del río Chincha donde AGRORURAL ha elaborado un plan anteriormente. Los motivos de la selección son las siguientes:

- (i) En caso de ejecutar la forestación en aguas arriba de la cuenca, (a) como se menciona en las políticas general del (iii) al (v), las actividades son ejecutadas por los pobladores locales. En este caso, los pobladores realizarán la forestación en tiempos libres de sus actividades agrícolas. Sin embargo, los pobladores viven mayormente en la sierra realizando sus actividades agrícolas y ganaderas en duras condiciones naturales. Por ello, es difícil decir que tengan la disponibilidad de realizar la forestación. Además, encontrar la comprensión y consenso de los pobladores tomará mucho tiempo. Por lo tanto, se ha tomado en cuenta el plan de mediano plazo en un área donde ya existe el consenso de los pobladores para la realización del proyecto.
- (ii) Dentro de las 5 cuencas, los únicos que realizan proyectos y tienen planes de negocios son las Cuencas del río Chincha y Chira. En la Cuenca del río Chincha, se han realizado reuniones continuas entre los Junta de Usuarios de Agua y los pobladores aguas arriba sobre el mantenimiento de los bosques que proveen fuentes de agua durante 10 años, se ha dado casos en los que algunas comunidades han realizado la forestación. AGRORURAL (antiguamente PRONAMACHACS) apoya esta iniciativa, y están realizando estudios en la forestación aguas arriba de la Cuenca del río Chincha.
- (iii) Actualmente en la Cuenca del río Chira se está ejecutando el Proyecto Catamayo – Chira en la gestión Integral Binacional entre Perú y Ecuador con el apoyo de cooperación internacional. En uno de los componentes tiene como objetivo la protección de suelos y bosques que proveen fuentes de agua. Este proyecto se está ejecutando con el financiamiento del proyecto es del 70% proveniente del gobierno de España, 15% del Gobierno del Perú y 15% del Gobierno del Ecuador. Este proyecto coincide con el presente proyecto, ya que es un lugar de importancia para la protección de los bosques y la forestación en fuentes de agua. Sin embargo se piensa que se debe evitar esta cuenca ya que existe donantes trabajando en el área.

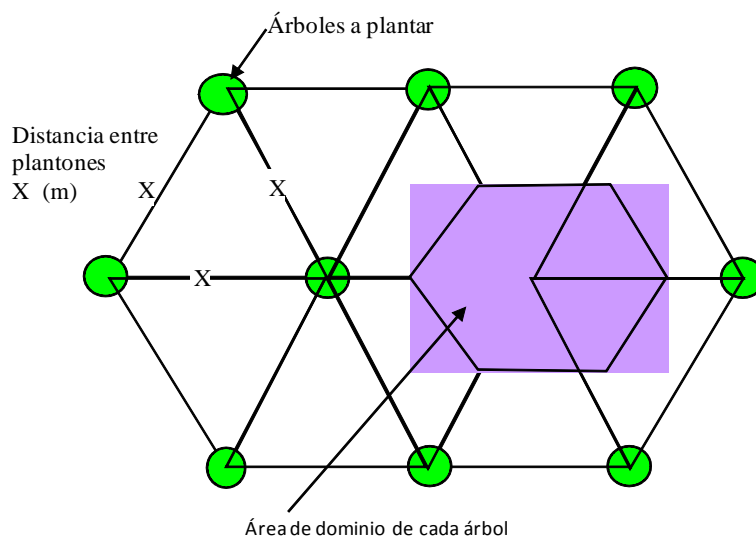
Conforme a los puntos mencionados anteriormente, de las 5 Cuencas, se tiene un avance en la Cuenca del río Chincha, los pobladores aguas arriba de la Cuenca están concientizados, y se tiene proyectos avanzados. Se propone probar por un periodo de 3 a 5 años en un área posible de realizar la forestación y recuperación de la cobertura vegetal (Plan a mediano plazo)

## (3) Metrado para el plan de forestación

### (a) Estructura (Ubicación de la forestación)

En el Perú la ubicación más común para la forestación es la de triángulo equilátero. En el presente proyecto también se utiliza este modelo plantando los árboles en un intervalo de 3 metros. Se foresta 2,960 plantones por cada hectárea.

En el Perú la siembra de plantones se ha venido haciendo en triángulos equiláteros, en el presente proyecto también utiliza este modelo plantando los árboles en un intervalo de 3 metros. Se foresta 2,960 plantones por cada hectárea.



Distancia entre plantones	Área de dominio por cada plantón	Cantidad de plantones por hectárea (plantones / Ha)
2m	1.50 m <sup>2</sup>	6,670 (unidad/ha)
3m	3.38 m <sup>2</sup>	2,960 (unidad/ha)
5m	9.38 m <sup>2</sup>	1,070 (unidad/ha)
6m	13.50 m <sup>2</sup>	740 (unidad/ha)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura-3.3-1 Figura de la posición de las plantas a forestar (Forestación aguas arriba de la Cuenca)**

**(b) Especies a forestar**

Como especie más común de las tierras andinas del Perú se ha decidido plantar los árboles de Eucalipto y Pino. En las zonas de gran altitud alrededor de los 4 000m se forestará con Pino. También se tendrá en cuenta aunque en menor proporción las especies como Queñual, Molle y Aliso. La razón por la que el Eucalipto y el Pino tienen mayor porcentaje en su siembra, esto se debe a que gracias a ambas especies los pobladores locales obtendrán leña. También se encuentra en el proyecto la siembra de la Tara en forma agroforestal, el cual será para los pobladores en parte beneficio económico por el alto costo en el mercado en los últimos años. En la Tabla-3.3.1 se muestra una lista de especies con las que se ha forestado la provincia de Huancavelica.

**Tabla 3.3-1 Lista de especies forestales posibles de producir plantones (Forestación aguas arriba de la Cuenca)**

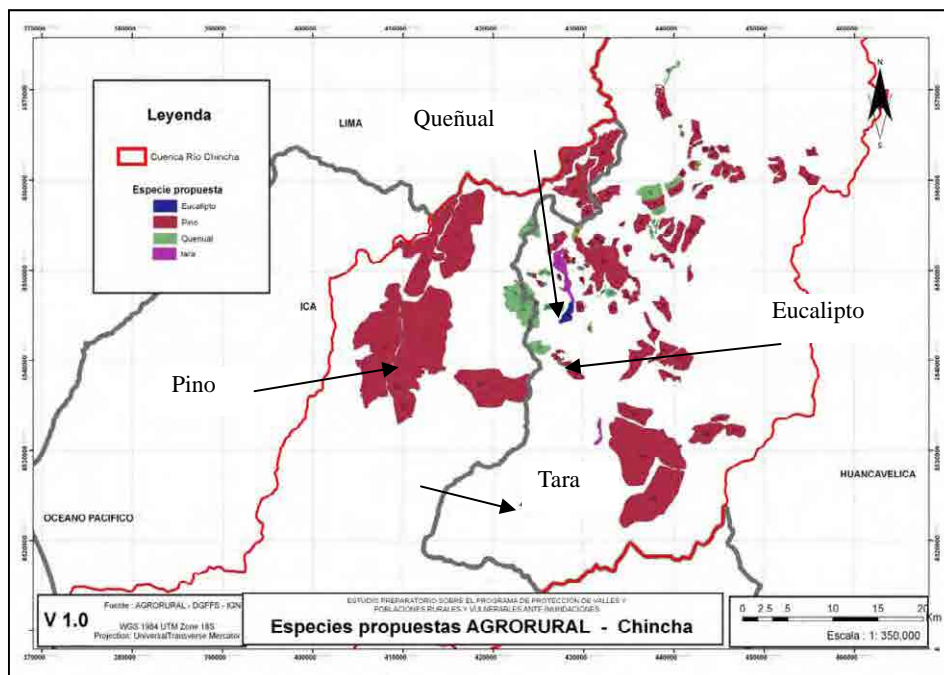
Área de plan de sembrado	Productores	Lugar de producción de plantones	Producción continua	Producción esporádica
Chincha aguas arriba de la Cuenca	AGRORURAL	Huancavelica	Queñual Pino Eucalipto	Álamo Colle Sauce Tara
	Fomeco	Huancayo (Departamento de Junín)	Queñual Colle Pino Eucalipto	Aliso Sauce Ciprés

Fuente: Información verbal de los productores de plantones

Por lo general se plantea el proyecto directamente con la aprobación de las comunidades. En el presente proyecto se plantea la forestación aguas arriba de la Cuenca del río Chincha, la cual

AGRORURAL está realizando investigaciones. AGRORURAL se ha encargado de difundir las propiedades de los bosques, explicar el proceso del proyecto y resolver dudas por parte de los pobladores. Por lo tanto, las especies que sugiere AGRORURAL son las adecuadas para la forestación.

En el Figura 3.3-2 se muestran las áreas de la Cuenca del río Chíncha a forestar. Se puede apreciar que gran parte del área se encuentran sembrados de Pino, y en áreas de poca altura se forestará con Queñual. En el presente proyecto se seleccionará las especies mencionadas.



**Figura 3.3-2 Ubicación de la forestación distribuida por especies forestales (Plan de forestación actual aguas arriba de la Cuenca de río Chíncha)**

Fuente : Elaborado por el equipo de JICA en base de los documentos de AGRORURAL

(c) **Selección del área planeada, cálculo del metrado para el plan de forestación**

El área actual a forestar en las aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha es de 44,068.53ha. De esta área se ha seleccionado el área del Plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal según el periodo asignado por el proyecto tomando como criterio los siguientes elementos que se muestra a continuación. El área y el número de plantones para el plan de forestación en el Plan a mediano plazo se muestran en la Tabla 3.3-2.

- Es un área de fuente de agua (es eficaz)
- Se estima que hay erosión del suelo (es efectivo) (Ver Anexo 7- Figura 4)
- Cerca de las comunidades para facilitar reunir mano de obra para la forestación del proyecto (eficiencia en el trabajo de forestación) Ver Figura-3.3-2
- Altitud menor a 4,000 m (evitar climas fríos prolongados) Ver Apéndice 7, Figura 5)

**Tabla 3.3-2 Área del plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal  
(plan a mediano plazo)**

Grupo A

Nº del área planteada	Área a forestar (ha)			Cantidad de plántones (x 1000 unidades)			Plan anual
	Pino	Queñual	Total	Pino	Queñual	Total	
47	650.04	—	650.04	1,924	—	1,924	2
48	311.91	—	311.91	923	—	923	2
49	211.90	—	211.90	627	—	627	3
50	276.40	—	276.40	818	—	818	3
51	79.94	—	79.94	237	—	237	3
52	166.27	—	166.27	492	—	492	3
53	55.96	—	55.96	166	—	166	3
56		0.05	0.05	—	0	0	3
61	67.58	—	67.58	200	—	200	4
102	548.38	—	548.38	1,623	—	1,623	4
103	161.45	—	161.45	478	—	478	4
<b>Total</b>	<b>2,529.83</b>	<b>0.05</b>	<b>2,529.88</b>	<b>7,488</b>	<b>0</b>	<b>7,488</b>	

Grupo B

Nº del área planteada	Área a forestar (ha)			Cantidad de plántones (x 1000 unidades)			Plan anual
	Pino	Queñual	Total	Pino	Queñual	Total	
42	—	63.03	63.03	—	187	187	2
43	—	24.30	24.30	—	72	72	2
44	—	12.22	12.22	—	36	36	2
45	249.00	—	249.00	737	—	737	3
65	—	397.23	397.23	—	1,176	1,176	2
66	14.69	—	14.69	43	—	43	3
67	1.06	—	1.06	3	—	3	3
68	26.90	—	26.90	80	—	80	3
69	30.28	—	30.28	90	—	90	3
70	0.00	—	0.00	0	—	0	3
71	236.58	—	236.58	700	—	700	3
72	—	76.53	76.53	—	227	227	4
73	—	128.96	128.96	—	382	382	4
74	173.82	—	173.82	515	—	515	4
75	55.19	—	55.19	163	—	163	4
76	66.34	—	66.34	196	—	196	4
77	14.82	—	14.82	44	—	44	4
78	165.11	—	165.11	489	—	489	4
79	89.24	—	89.24	264	—	264	4
<b>Total</b>	<b>1,123.03</b>	<b>717.09</b>	<b>1,825.30</b>	<b>3,324</b>	<b>2,080</b>	<b>5,404</b>	

(Fuente: Equipo de Estudio de JICA)

(Plan anual): El presente proyecto será ejecutado en un período de 4 años. El primer año se realizará todos los preparativos requeridos para el proyecto. A partir del 2do año al 4to año en un período de 3 años se realizará la forestación, cada año se irá forestando por etapas hasta culminar toda el área asignada en el proyecto. En la Tabla-3.3-3 se muestra las áreas a forestar por cada año.

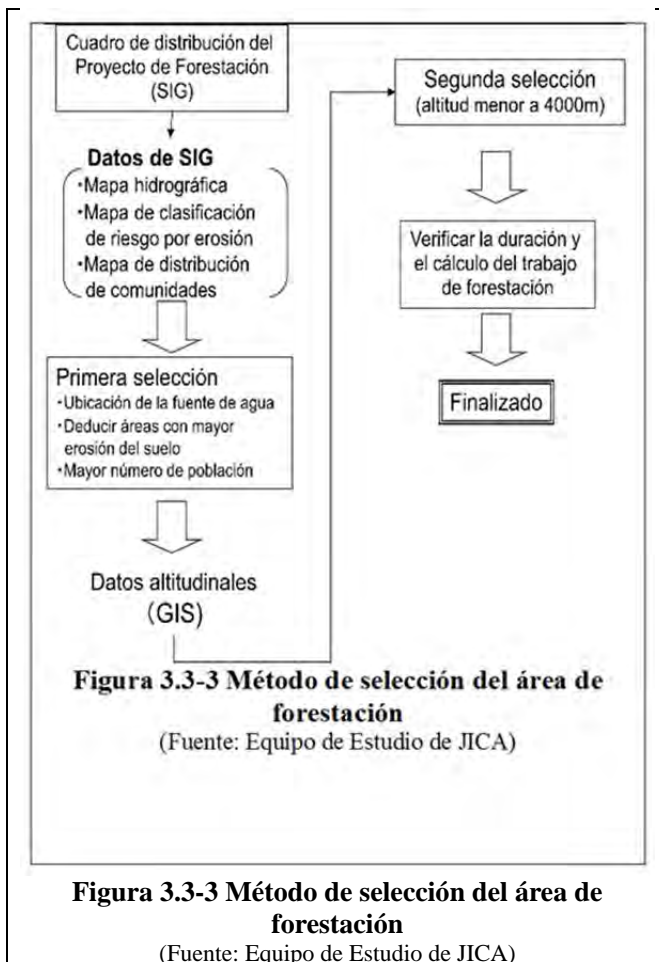
**Tabla 3.3-3 Área prevista para el Plan de forestación por años  
(Aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha)**

Plan de sembrado	Plan de forestación por especies forestales (ha)		
	Pino	Queñual	Total
Grupo A			

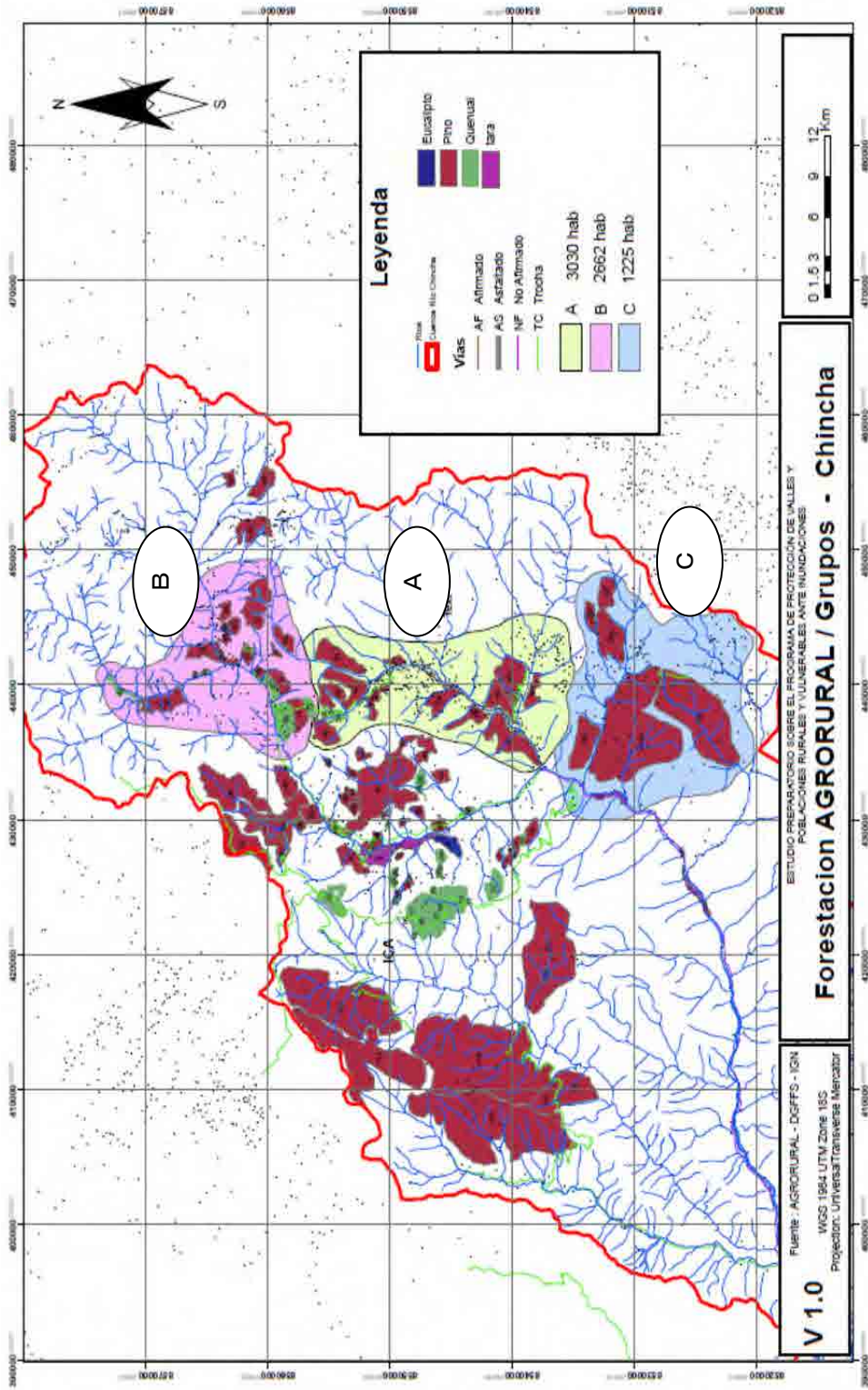


2° año	961.95	0.00	961.95
3° año	790.47	0.05	790.52
4° año	777.41	0.00	777.41
Total	2,529.83	0.05	2,529.88
<b>Grupo B</b>			
2° año	0.00	496.78	496.78
3° año	558.51	0.00	558.51
4° año	564.52	205.49	770.01
Total	1,123.03	702.27	1,825.30
TOTAL	3,652.86	702.32	4,355.18

(Fuente: Equipo de Estudio de JICA)



En la Figura de la izquierda se muestra el proceso de selección del área para el proyecto. Se han evaluado a través de los datos de SIG las diferentes variables de agua, erosión y relación de área con la población obteniéndose los primeros indicadores. El segundo paso es seleccionar las áreas que tengan menos de 4 000m de altura. De las zonas obtenidas se dividen en A y B según las áreas más planas y se calcula cada área. Se evalúa según las condiciones de cada área y se le asigna la cantidad de tiempo para cada zona, se analiza para tener con exactitud que el proyecto sea factible en un período de 3 años que se ha designado para el total del proyecto. En la Figura-3.3-4 se muestran las áreas asignadas correspondientes. Se han asignado 2 áreas correspondientes al área A y B, sin embargo existe una tercera área correspondiente al área C. Debido a la baja densidad poblacional no cuentan con la cantidad suficiente de mano de obra, siendo un período elevado de 10 años para su forestación, por lo que fue separada del proyecto.



**Figura 3.3-4 Plan de forestación / recuperación de la cobertura vegetal en aguas arriba de la Cuenca del río Chinchina**  
 (Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de documentos de AGRORURAL)

**(4) Costos del Plan del Proyecto (Plan a mediano plazo)**

**(a) Precio unitario de partidas de la forestación y recuperación de la cobertura vegetal**

Los costos directos para la elaboración del plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal se componen de los siguientes elementos:

- Precio unitario de plántones (precio unitario + costo de transporte)
- Costo administrativos
- Costos directos (costos de herramientas: 5% mano de obra)

**(b) Precio Unitario de plántones**

El suministro de las plantas se puede dividir entre las empresas privadas y AGRORURAL. Los plántones para la forestación en aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha se adquieren por AGRORURAL. Se muestra en la Tabla-3.3-4 el precio unitario de los plántones para aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha. Se ha consultado directamente a la oficina de AGRORURAL de Huancavelica (Ver Apéndice 1-Tabla2 para mayor información de precios unitarios de plántones).

**Tabla 3.3-4 Precio Unitario de plántones (forestación aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha)**

Cuenca	Especies forestales	Precio unitario del plánton (soles/ unidad)
Chíncha	Pino	0.50
	Queñual	0.45

Nota: Precio unitario del plánton = (Precio unitario del plánton + costo de transporte)  
Fuente: Información verbal de los productores de plántones

**(c) Costos laborales para la forestación**

Los criterios para asignar los costos laborales provienen de AGRORURAL y la Junta de Usuarios de Agua, se le asigna el costo por la plantación de 40 plantas por persona/día. Por lo tanto se le asigna el costo laboral de 33.6 soles/persona a los trabajadores quienes se encuentren forestando las riveras de los ríos, mientras que baja a la mitad con 16.8 soles/persona para los trabajadores que se encuentren forestando en aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha ya que la población local tendrá ingresos, por este motivo la mitad del costo laboral será cubierta por los mismos pobladores de la comunidad.

**(d) Cálculo de los costos de forestación y recuperación de la cobertura vegetal en aguas arriba de la Cuenca (Plan a mediano plazo)**

El cálculo de los costos directos en aguas arriba de la Cuenca del río Chíncha se ha usado el método por precio unitario en 1 ha para la forestación que se indica a continuación.

**1) Costo unitario de los plántones de las especies forestales**

**Se muestra el resultado de los precios unitarios por la información obtenida por AGRORURAL.**

Distribución	Unidades	Pino	Queñual
Precio unitario de plántones (venta de los productores)	soles / plánton	0.40	0.35
Costo de transporte	soles / plánton	0.10	0.10
Precio unitario de plántones (recibido in situ)	soles / plánton	0.50	0.45

**2) Precio Unitario por la forestación de 100 plántones**

Se ha calculado el costo por cada 100 plantas por cada hectárea, asumiendo que no existe dificultad de sembrado ni hay cambio en la concentración de plántones.

Distribución	Unidades	Precio
Costos laborales	soles / persona / día	16.8
Cantidad de plántones por persona	unidades / persona / día	40.0
Precio unitario de sembrado por 100 plántones	soles / 100 plántones	42.0

### 3) Precio unitario por hectárea de forestación

Se ha calculado el precio de forestación en 1 ha a través del precio unitario de plántones y 100 unidades de plántones.

Distribución	Unidades	Pino	Queñual
Cantidad de plántones a sembrar por ha	Plántones / ha	2,960	2,960
Costo del plántón	soles / ha	1,480	1,332
Costo de forestación	soles / ha	1,243	1,243
Precio unitario de forestado	soles / ha	2,723	2,575

### 4) Costo de obra para la forestación

Se mostrará en la Tabla-3.3-5 los costos directos de forestación y recuperación de cubierta vegetal en aguas arriba de la Cuenca

**Tabla 3.3-5 Costo directo de ejecución para la forestación / recuperación de la cobertura vegetal aguas arriba de la Cuenca**

Grupo A

Plan de sembrado N° de lugar	Costo directo de forestación (soles)		
	Pino	Queñual	Total
47	1,770,059	-	1,770,059
48	849,331	-	849,331
49	577,004	-	577,004
50	752,637	-	752,637
51	217,677	-	217,677
52	452,753	-	452,753
53	152,379	-	152,379
56	-	129	129
61	184,020	-	184,020
102	1,493,239	-	1,493,239
103	439,628	-	439,628
<b>Total</b>	<b>6,888,727</b>	<b>129</b>	<b>6,888,856</b>

Grupo B

Plan de sembrado N° de lugar	Costo directo de forestación (soles)		
	Pino	Queñual	Total
42	-	162,302	162,302
43	-	62,573	62,573
44	-	31,467	31,467
45	678,027	-	678,027
65	-	1,022,867	1,022,867
66	40,001	-	40,001
67	2,886	-	2,886

68	73,249	-	73,249
69	82,452	-	82,452
70	-	-	-
71	644,207	-	644,207
72	-	197,065	197,065
73	-	332,072	332,072
74	473,312	-	473,312
75	150,282	-	150,282
76	180,644	-	180,644
77	40,355	-	40,355
78	449,595	-	449,595
79	243,001	-	243,001
Grupo B Total	3,058,011	1,808,346	4,866,357
Grupo A&B Total	9,946,738	1,808,475	11,755,213

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## 5) Apoyo de ONG

Los pobladores locales serán los principales en ejecutar la forestación aguas arriba de la Cuenca. Para ello se requiere el apoyo de ONG desde el diseño detallado. Sobre este detalle se indica en el (7) “Plan de Asistencia Técnica”

### (5) Costo / Beneficio del proyecto

El cálculo costo/beneficio incluye el costo de la construcción, esta estructura en las orillas del río. es parte del proyecto de forestación y recuperación de la cobertura vegetal.

En caso de la forestación aguas arriba de la Cuenca, se ha utilizado el “Manual de casos de evaluación” presentado por el Ministerio de Forestales de Japón; y casos de flujo de caja de la producción de Pino en 1 ha en las alturas del Perú.

#### (a) Flujo de caja en los andes del Perú

**Tabla 3.3-6 Flujo de caja de madera aserrada de Pino en los andes del Perú**

(Unidades: US\$/ha)

Año	Costo de Inversión	Costo de labores silviculturales	Costo de administración	Ingreso	Flujo de caja (sin IGV)	Impuesto a la renta	Flujo de caja (IGV)
	A	B	C	D	E=D-(A+B+C)	F	G=E-F
0	915.14	79.43	119.35	0.00	-1,113.92	0.00	-1,113.92
1	84.05	261.67	41.49	0.00	-387.21	0.00	-387.21
2	0.00	261.67	31.40	0.00	-293.07	0.00	-293.07
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	371.98	44.64	600.00	183.38	55.00	128.38
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	554.26	66.51	1,625.00	1,004.23	301.00	703.23
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)

Año	Costo de Inversión	Costo de labores silviculturales	Costo de administración	Ingreso	Flujo de caja (sin IGV)	Impuesto a la renta	Flujo de caja (IGV)
	A	B	C	D	E=D-(A+B+C)	F	G=E-F
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	7,625.00	7,625.00	2,288.00	5,337.00
計	999.19	1,529.01	303.39	9,850.00	7,018.41	2,644.00	4,374.41

Fuente: Bases para la promoción de plantaciones forestales en el Perú

Como se muestra en la Tabla-3.3-7, la Tabla-3.3-6 muestra el cálculo en base al modelo de ejecución de 2 raleos y 1 corte final en 20 años

**Tabla 3.3-7 Modelo de obtención de la especie de Pino por hectarea**

Contenido	1er raleo 7 años	2do raleo 14 año	Corte final 20 años
Cantidad (m <sup>3</sup> /ha)	30	65	305
Diámetro promedio (cm)	12	20	32
Altura promedio (m)	9.5	16.5	25.3
Número de árboles aprovechados	550	250	300

(Fuente: Bases para la promoción de plantaciones forestales en el Perú)

(b) Estimación de Flujo de Caja para este proyecto

Para ser aplicado al proyecto se hizo algunas correcciones que se muestran en la Tabla-3.3-6.

- (i) Sustituir el precio unitario del plantón del presente proyecto por la inversión en el primer año.
- (ii) Sustituir el precio unitario de forestación del presente proyecto por el costo de mano de obra en el primer año.
- (iii) Cualquier otra cifra por hectárea se corrige por número porcentual. En la Tabla-3.3-6 se ha realizado un modelo donde se muestra que por cada hectárea se deberá forestar 1,100 plantones. Según las proyecciones del proyecto, por cada hectárea se forestará 2,960 plantones

Las correcciones en el flujo de caja de la Tabla-3.3-8 se muestran a continuación:

**Tabla 3.3-8 Flujo de caja de madera aserrada de Pino (después de la modificación)**

(Unidades: US\$/ha)

Año	Costo de inversión	Costo de labores silviculturales	Costo de administración	Ingreso	Flujo de caja (sin IGV)	Impuesto a la renta	Flujo de caja (IGV)
0	535.07	449.39	321.16	0.00	-1,305.62	0.00	-1,305.62
1	226.17	704.13	111.65	0.00	-1,041.95	0.00	-1,041.95
2	0.00	704.13	84.49	0.00	-788.62	0.00	-788.62
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	1,000.96	120.12	1,614.55	493.47	148.00	345.47
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	1,491.46	178.97	4,372.73	2,702.30	809.96	1,892.34
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	20,518.18	20,518.18	6,156.80	14,361.38
Total	761.24	4,350.07	816.39	26,505.46	20,577.76	7,114.76	13,463.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA en base del documento de  
Bases para la promoción de plantaciones forestales en el Perú

### (Cálculo del beneficio en la fijación de carbono)

En el Perú no se ha establecido una forma de evaluar y analizar costos/beneficio ambientales de los bosques, por lo tanto se ha utilizado el Manual presentado por el Ministerio de Forestales de Japón para la formulación de la distribución de costo/beneficio agregando la fijación de carbono.

### (Fórmula para calcular el beneficio de la fijación de carbono)

Se calcula con la siguiente fórmula tomadas de las siguientes referencias: “Manual de evaluación previa según proyectos públicos”, “Tabla de evaluación del precio unitario de la evaluación según proyectos públicos” (Junio 2009) del Ministerio Forestal.

$$B = \sum_{t=1}^Y \frac{V2 - V1}{Y \times (1+i)^t} \times BEF \times (1+R) \times 0.5 \times \frac{44}{22} \times U$$

Donde :

U : Dióxido de carbono por unidades (6,046yenes/CO2-ton)

V1 : Acumulación cuando no se ejecutar el proyecto (m3/ha)

V2 : Acumulación cuando se ejecuta el proyecto (m3/ha)

Y : Periodo de evaluación (año)

D : Densidad (0.440 : en caso del Pino japonés)

BEF : Factor de magnificación de la biomasa (1.51)

R : Porcentaje de carbono contenido en la vegetación (0.5)

44/12 : Factor de conversión del óxido de carbono a al dióxido de carbono

Este estudio se ha evaluado de la siguiente manera:

U : Cálculo en dólares (1US\$=85yenes)

V2 : Acumulación por hectárea por año (Tabla-3.4-7, se calcula la tasa de crecimiento por cada año, agregando los 2 raleos)

V1 : Cero (En el presente proyecto se foresta en zonas que no existe vegetación)

Y : 20 años

En la Tabla-3.3-9 se muestra la acumulación estimada anual.

**Tabla 3.3-9 Cantidad de acumulación por ha / año**

Años	Acumulación (m3/ha)	Observación
0	0	
1	4.29	
2	8.57	
3	12.86	
4	17.14	
5	21.43	Número de plántones antes del raleo 1100 plántones/ha
6	25.71	Disminución por raleo Número de plántones después del raleo 550 plántones/ha
7	30.00	15.00 : Acumulación después del raleo
8	22.14	
9	29.29	
10	36.43	
11	43.57	
12	50.71	Número de plántones antes del raleo 550 plántones /ha
13	57.86	Número de plántones después del raleo 300 plántones /ha
14	65.00	35.45 : Acumulación después del raleo
15	80.38	
16	125.30	
17	170.23	
18	215.15	
19	260.08	
20	305.00	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

El resultado de Costo/Beneficio es 5.20 por hectárea, el VANE (valor actual neto económico) es de US\$14,593. (Ver Tabla-3.3-10).



**Tabla 3.3-10 Resultado del cálculo de Costo / Beneficio del Plan de forestación del Pino (Unidades : US\$/ha)**

año	Costo de inversión (A)	Costo de labores silviculturales (B)	Costo de administración (C)	Ingresos (D)	Flujo de caja (sin IGV) -(A)-(B)-(C) (D)	Impuesto a la renta (E)	Flujo de caja (IGV) (D)-(E)	Costo total (A)+(B)+(C)	Ganancia de fijación de carbono (F)	Ganancia Total (D)-(E)+(F)
0	481.56	449.39	321.16	0.00	-1,252.11	0.00	-1,252.11	1,252.11	0.00	0.00
1	226.17	704.13	111.65	0.00	-1,041.95	0.00	-1,041.95	1,041.95	222.79	222.79
2	0.00	704.13	84.49	0.00	-788.62	0.00	-788.62	788.62	445.58	445.58
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	668.37	668.37
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	891.16	891.16
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,113.95	1,113.95
6	0.00	1,000.96	120.12	1,614.55	493.47	148.00	345.47	1,121.08	1,336.74	2,803.29
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,559.53	1,559.53
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,151.08	1,151.08
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,522.39	1,522.39
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,893.71	1,893.71
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,265.03	2,265.03
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,636.34	2,636.34
13	0.00	1,491.46	178.97	4,372.73	2,702.30	809.96	1,892.34	1,670.43	3,007.66	6,570.43
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,378.97	3,378.97
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,178.43	4,178.43
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,513.78	6,513.78
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,849.13	8,849.13
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,184.48	11,184.48
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13,519.84	13,519.84
20	0.00	0.00	0.00	7,625.00	7,625.00	-2,288.00	5,337.00	0.00	15,855.19	21,192.19

Valor neto actual de costos = 3,477.84

Valor neto actual de beneficios = 18,071.01

BCR = 5.20

VANE = \$14,593

**(6) Plan de obras para la ejecución del Proyecto**

Primer año: etapa de preparación: Para el proceso de planificación de la forestación en aguas arriba de las cuencas, se realizará en el primer año la consultoría para la elección de la ONG para la capacitación a las comunidades, definir el plan de forestación detallada por el ONG, luego se organiza a la comunidad para designar los grupos de trabajo correspondiente a la forestación.

Segundo a cuarto año: En un período de 3 años se procederá a la forestación. La producción de plántones se realiza de 3 a 6 meses generalmente, sin embargo se requiere de 3 a 6 meses para que una planta esté madura aumentando así su tasa de supervivencia, la estación seca es de aproximadamente 7 meses (abril a octubre) la temporada de lluvia tiene una duración aproximada de 4 meses (noviembre a marzo) completando así la operación del proyecto.

Teniendo en cuenta que durante el período del proyecto, se debe de elaborar un sistema conjuntamente con el Comité de Servicio Ambiental Hídrica y la Junta de Usuarios del Agua de aguas abajo de la Cuenca para tener un consenso y definir un sistema de forestación. En el futuro, con este sistema, los pobladores de aguas arriba de la Cuenca tienen beneficios por el raleo de los árboles forestados y recibirán de los pobladores de aguas abajo el apoyo económico para que luego del raleo puedan forestar el área.

**Figura 3.3-5 Cronograma de la ejecución de la forestación y recuperación de la cobertura vegetal**

Año	Temporada seca							Temporada de lluvia				
	Abril	Mayo	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz
1	Temporada de preparación											
2	Producción de plántones (8 meses)							Labores forestales			mes adicional	
3	Producción de plántones (8 meses)							Labores forestales			mes adicional	
4	Producción de plántones (8 meses)							Labores forestales			mes adicional	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**(7) Plan de asistencia técnica**

Se debe de difundir, promocionar y concientizar sobre la importancia de la forestación a los pobladores de aguas arriba de la Cuenca, organizar un Comité de forestación e iniciar con las labores de forestación. Es necesaria la conservación sostenible de los bosques de aguas arriba de la Cuenca para hacer prevenir la inundación sosteniblemente. Para ello es necesario también que adopten un ciclo de siembra y cosecha, para ello se va a requerir de especialistas (consultores) y de ONG para las respectivas capacitaciones.

**(a) Sistema de apoyo**

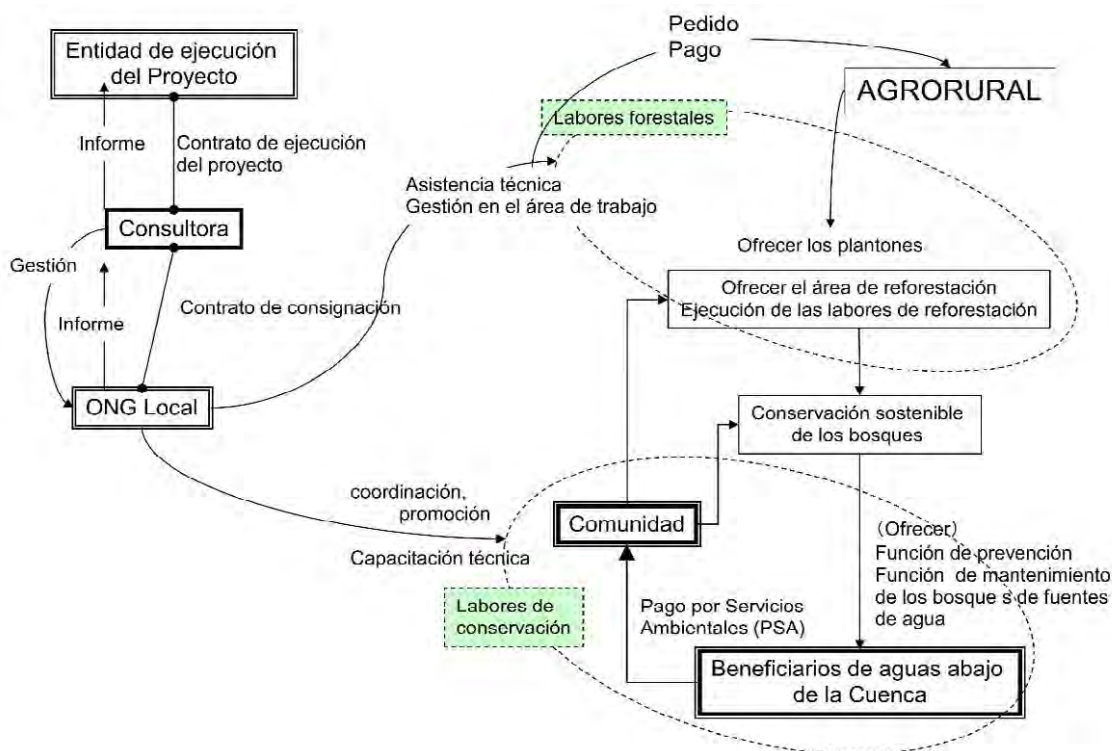
Para realizar el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal es necesario definir el contenido de apoyo ya sea por el consultor y la ONG. Se detala a continuación los contenidos:

- (i) Servicio de apoyo por el consultor
  - a) Elaborar el TdR para la ONG
  - b) Selección de la ONG
  - c) Gestión y soporte técnico por la ONG
- (ii) Servicio de apoyo de la ONG
  - a) Definir el plan detallado de la forestación (incluye estudios de campo)
  - b) Implementar el plan de forestación ejecutada por la comunidad
  - c) Apoyo para la implementación del Comité de forestación en la comunidad
  - d) Apoyo en la elección de promotores en la comunidad
  - e) Orientación técnica para la forestación
  - f) Apoyo en la gestión de la producción de plántones para la forestación y producción de los plántones (en caso que se elabore plántones caseras)
  - g) Gestión de la aplicación de la forestación

- h) Difundir y concientizar sobre la importancia de la forestación y recuperación de la cobertura vegetal
- i) Capacidad de apoyo para el Pago por Servicio Ambiental

Dentro de los organismos para la ejecución del proyecto se encuentran los consultores, las ONG, comunidades y AGRORURAL como se detalla a continuación:

**Figura 3.3-6 Implementación del Sistema para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal**



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(b) Plan de apoyo

En el primer año de inicio el plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal se procederá a organizar y realizar los preparativos para la ejecución de la forestación que se iniciará a partir del segundo año. Los consultores preparan el TdR para las ONG, eligen, negocian y firman el contrato. Luego de realizar los contratos para gestionar el progreso de las actividades de las ONG se procede a la asistencia técnica. La ONG llevará a cabo un diseño detallado de la preparación de la comunidad con respecto a las actividades de forestación como es la selección del promotor, los comités para el proyecto, brindarles todas las herramientas y conocimiento sobre la importancia del proyecto.

A partir del segundo año comienza el verdadero trabajo del proyecto en donde las ONG apoyan y gestiona las labores. Al culminar el cuarto año, la ONG se encarga de velar para que se continúe el proyecto en la localidad. Se elabora el PES (Pago por servicio ambiental) para que así el sistema pueda seguir operando.

De la Figura-3.3-7 a la Figura-3.3-10 se muestran el plan de apoyo para el desarrollo del proyecto. En las Figura-3.3-7 y Figura-3.3-8 se muestran el plan de apoyo del trabajo de la forestación. Las Figura-3.3-9 y Figura-3.3-10 muestran la elaboración del sistema de medición del Pago por Servicio Ambiental, proceso de forestación, la promoción de la importancia sobre la conservación de los bosques y su gestión sostenible.

Años	Distribución	Temporada seca												Temporada de lluvias				Plan de número de personal (expertos, entre otros)													
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	MM	personal	MM total															
(Planificación detallada) 1er año	(Planificación detallada, número de personal)																														
	Reforestación Pro-A	1	1	1	1	1	0.5	1								0.5	1		7.0	1	7.0										
	Reforestación Pro-B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15.0	1	15.0										
	Reforestación Asistente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15.0	2	30.0											
(Manejo y ejecución) 2do año	(Manejo y ejecución, número de personal)																														
	Reforestación Pro-A																				3.5	1	3.5								
	Reforestación Pro-B																						8.0	1	8.0						
	Reforestación Asistente																								8.0	1	8.0				
3er año	(Manejo y ejecución, número de personal)																														
	Reforestación Pro-A																										2.5	1	2.5		
	Reforestación Pro-B																											8.0	1	8.0	
	Reforestación Asistente																											8.0	1	8.0	
4to año	(Manejo y ejecución, número de personal)																														
	Reforestación Pro-A																												2.5	1	2.5
	Reforestación Pro-B																												8.0	1	8.0
	Reforestación Asistente																												8.0	1	8.0
	(Manejo y ejecución, TOTAL del número de personal)																														
	Reforestación Pro-A																														8.5
	Reforestación Pro-B																														24.0
	Reforestación Asistente																														24.0

**Figura 3.3-7 Plan de asistencia para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal (1) Apoyo del consultor**

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Años	Distribución	Temporada seca												Temporada de lluvias			Plan de número de personal (expertos, entre otros)		
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	MM	personal	MM total			
(Planificación detallada) 1er año	(Planificación detallada, número de personal)																		
	Reforestación Pro-B: Plan de reforestación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.0	2	20.0		
	Reforestación Pro-B: Producción de plantones, planificación de pedido Asistente Técnico														2.0	2	4.0		
(Manejo y ejecución) 2do año	Pro-B Total														12.0	6	72.0		
	Asistente Técnico																24.0	72.0	
	(Planificación detallada, número de personal)																		
3er año	Reforestación Pro-B: Manejo de la producción de los plantones	1	1												4.0	2	8.0		
	Reforestación Pro-B: Manejo de las labores silviculturales Asistente Técnico														5.0	2	10.0		
	Reforestación Pro-B: Manejo de la producción de los plantones														9.0	6	54.0		
4to año	Reforestación Pro-B: Manejo de las labores silviculturales Asistente Técnico														4.0	2	8.0		
	Reforestación Pro-B: Manejo de la producción de los plantones														5.0	2	10.0		
	Reforestación Pro-B: Manejo de las labores silviculturales Asistente Técnico														9.0	6	54.0		
Pro-B Total																	54.0	162.0	
Asistente Técnico Total																			

Figura 3.3-8 Plan de asistencia para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal (2) Apoyo de ONG

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)**

Años	Distribución	Temporada seca												Temporada de lluvias				Plan de número de personal (expertos, entre otros)			
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	MM	personal	MM total					
(Planificación detallada) 1er año	(Planificación detallada, número de personal)																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-A																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-B																				
	Desarrollo de las comunidades Asistente																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-A																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B																				
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente																				
	Pro-A Total																				
(Apoyo a la comunidad) 2do año	Pro-B Total																				
	Asistente Total																				
	(Apoio a la comunidad número de personal)																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-A																				
Promoción y difusión Mejorar la calidad de vida	Desarrollo de las comunidades Pro-B																				
	Desarrollo de las comunidades Asistente																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-A																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B																				
3er año	Servicios Ambientales Hídricos Asistente																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-A																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-B																				
	Desarrollo de las comunidades Asistente																				
Promoción y difusión Mejorar la calidad de vida	Servicios Ambientales Hídricos Pro-A																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B																				
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-A																				
4to año	Desarrollo de las comunidades Pro-B																				
	Desarrollo de las comunidades Asistente																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-A																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B																				
Promoción y difusión Mejorar la calidad de vida	Servicios Ambientales Hídricos Asistente																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-A																				
	Desarrollo de las comunidades Pro-B																				
	Desarrollo de las comunidades Asistente																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-A																				
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B																				
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente																				
	Pro-A Total																				
	Pro-B Total																				
	Asistente Total																				
	Pro-A Total																				
	Pro-B Total																				
	Asistente Total																				
	Pro-A Total																				
	Pro-B Total																				
	Asistente Total																				

**Figura 3.3-9 Plan de asistencia a la Comunidad para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal (1) Apoyo del Consultor**

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
 INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
 ANEXO-7 REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN VEGETAL (Versión Pública)

Años	Distribución	Temporada seca												Temporada de lluvias			Plan de número de personal (expertos, entre otros)		
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	MM	personal	MM total			
(Planificación detallada) 1er año	(Planificación detallada, número de personal)																		
	Desarrollo de las comunidades Pro-B													12.0	2	24.0			
	Desarrollo de las comunidades Asistente													12.0	2	24.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B													6.0	1	6.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente													6.0	2	12.0			
	Pro-B Total															30.0			
	Asistente Total															36.0			
(Apoyo a la comunidad) 2do año	(Apoyo a la comunidad número de personal)																		
	Desarrollo de las comunidades Pro-B													5.0	1	5.0			
	Desarrollo de las comunidades Asistente													5.0	2	10.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B													6.0	1	6.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente													6.0	2	12.0			
3er año	Desarrollo de las comunidades Pro-B													5.0	1	5.0			
	Desarrollo de las comunidades Asistente													5.0	2	10.0			
4to año	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B													6.0	1	6.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente													6.0	2	12.0			
Promoción y difusión Mejorar la calidad de vida	Desarrollo de las comunidades Pro-B													5.0	1	5.0			
	Desarrollo de las comunidades Asistente													5.0	2	10.0			
Promoción y difusión Mejorar la calidad de vida	Servicios Ambientales Hídricos Pro-B													6.0	1	6.0			
	Servicios Ambientales Hídricos Asistente													6.0	2	12.0			
	Pro-B Total															33.0			
	Asistente Total															66.0			

Figura 3.3-10 Plan de asistencia a la comunidad para la forestación y recuperación de la cobertura vegetal (2) Asistencia de ONG

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(8) **Costo de apoyo técnico (Plan a mediano plazo de la Forestación y recuperación de la cobertura vegetal)**

(a) Costos de la ONG

Los costos se reparten por igual en las actividades de forestación, como se menciona en el punto (2): para las actividades de asistencia del ONG y el costo de los ejecutores de la construcción de la estructura. Por lo tanto, estos se incluyen en el costo directo del proyecto. Las actividades de la ONG son: i) asistencia en la construcción para la forestación, ii) necesidad de forestación y la conservación de los bosques sosteniblemente, actividades de promoción y concientización de la importancia, pago por los servicios ambientales. Para cualquiera de los dos casos, en el primer año se inicia con la preparación del plan detalladamente, y a partir del segundo al cuarto año se ejecuta el proyecto. El cálculo del costo para la ONG se dividen en lo siguiente: costo de planificación detallada y el costo de ejecución.

El contenido del costo de la ONG se muestra en la Tabla 3.3-11 y Tabla 3.3-12

**Tabla 3.3-11 Costo de ONG (Diseño detallado)**

**Tabla 3.3-12 Costos de ONG (gestión y ejecución)**

(b) Costos del consultor

Los costos necesarios para que el consultor pueda gestionar y realizar la asistencia técnica a la ONG se muestran en la Tabla 3.3-13 y Tabla 3.3-14.

**Tabla 3.3-13 Costos del consultor (diseño detallado)**

**Tabla 3.3-14 Costos del consultor (asistencia de la ejecución: gestión y gestión)**



**(9) Costo Total del Proyecto**

El costo total del plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal (plan de mediano plazo) se muestra en la Tabla-3.3-15.

**Tabla 3.3-15 Costo Total del plan de forestación y recuperación de la cobertura vegetal (aguas arriba de la Cuenca del río Chincha)**

(Unidades: x 1,000 soles)

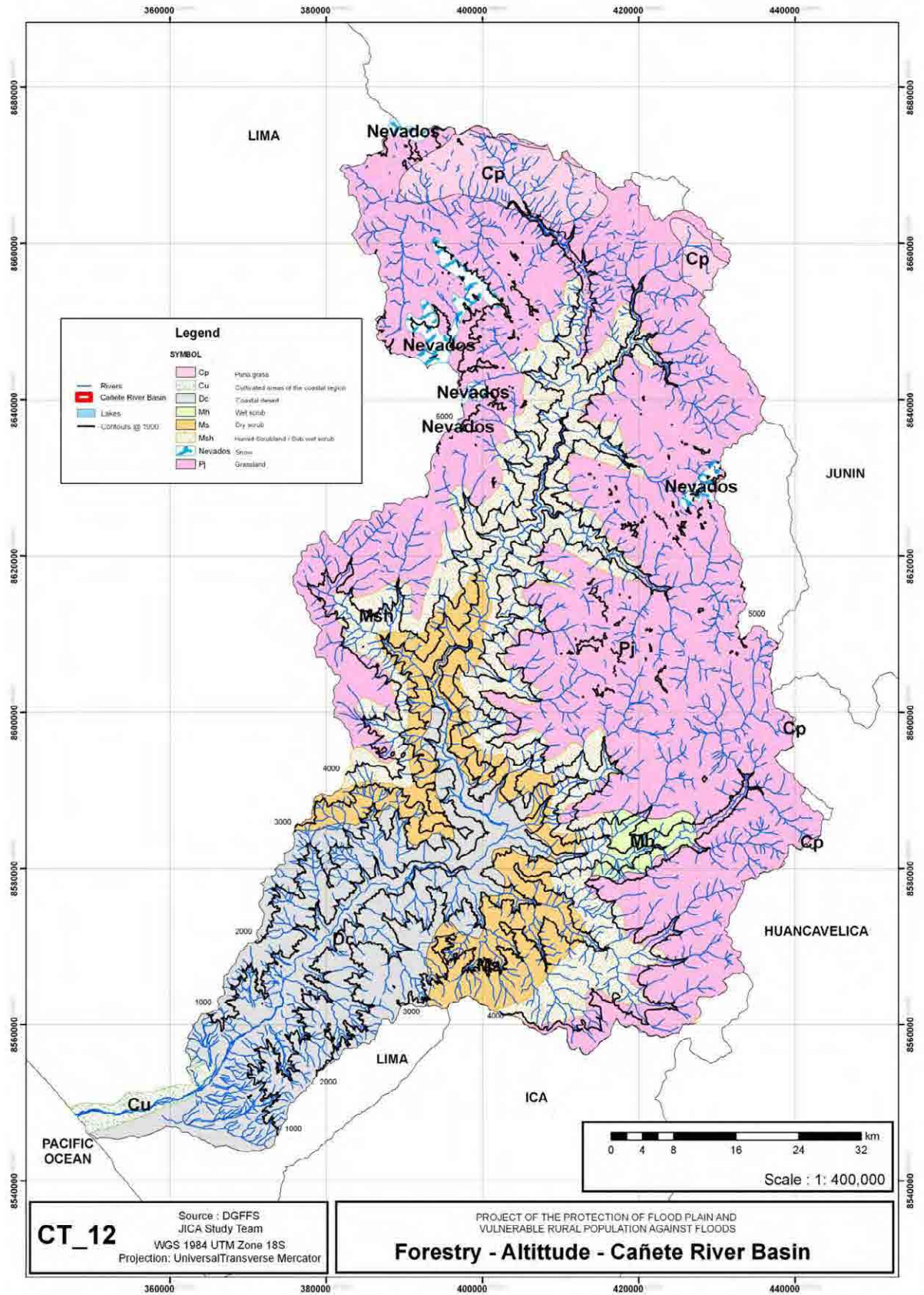
Costo directo				Costo indirecto			TOTAL
Costo de forestación	Costo de ONG		Total	Costo del Consultor		Total	
	Planificación detallada	Ejecución y gestión		Planificación detallada	Ejecución y gestión		
11,755	2,908	5,879	20,542	3,852	5,223	9,075	29,617

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

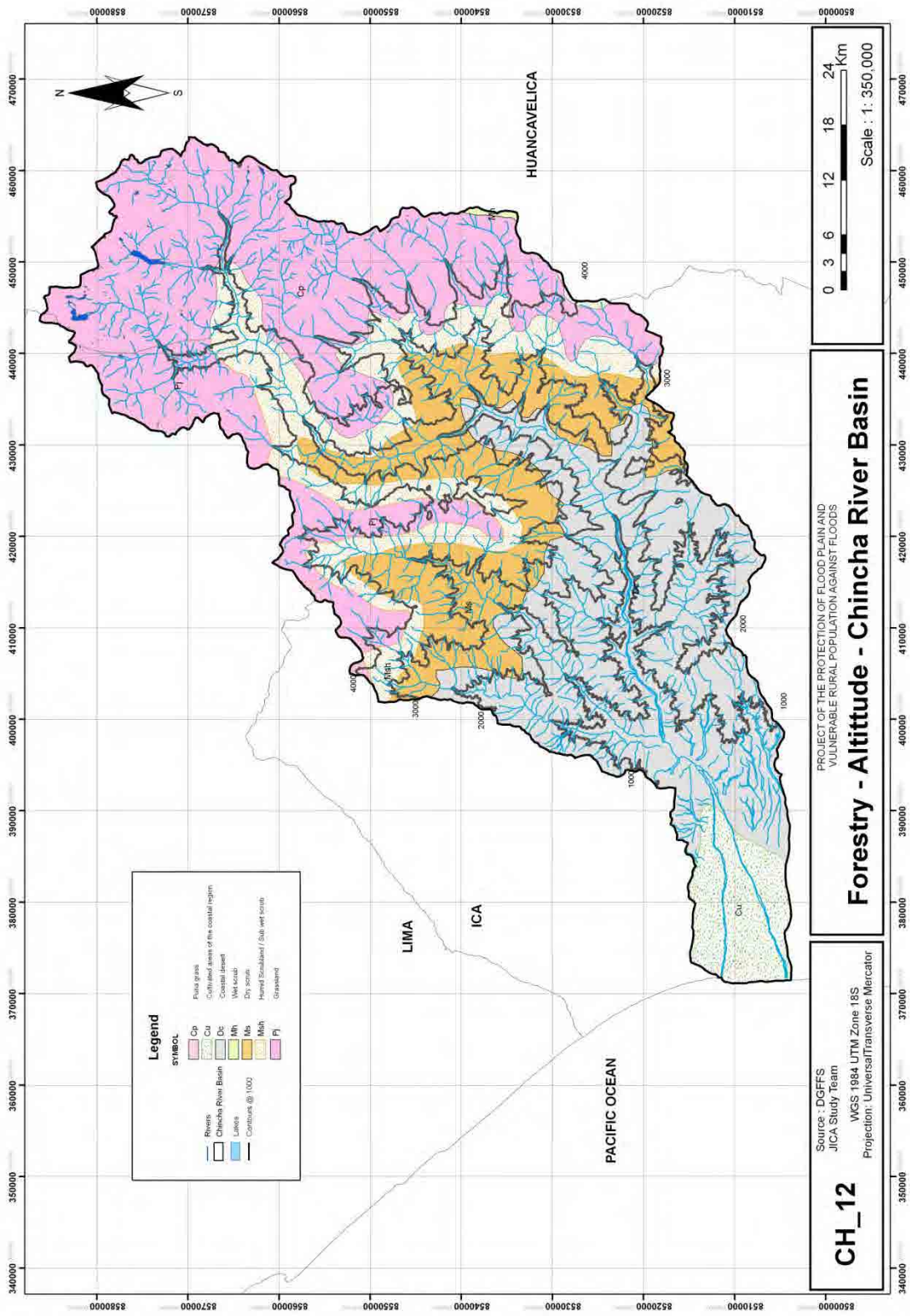


# Appendix

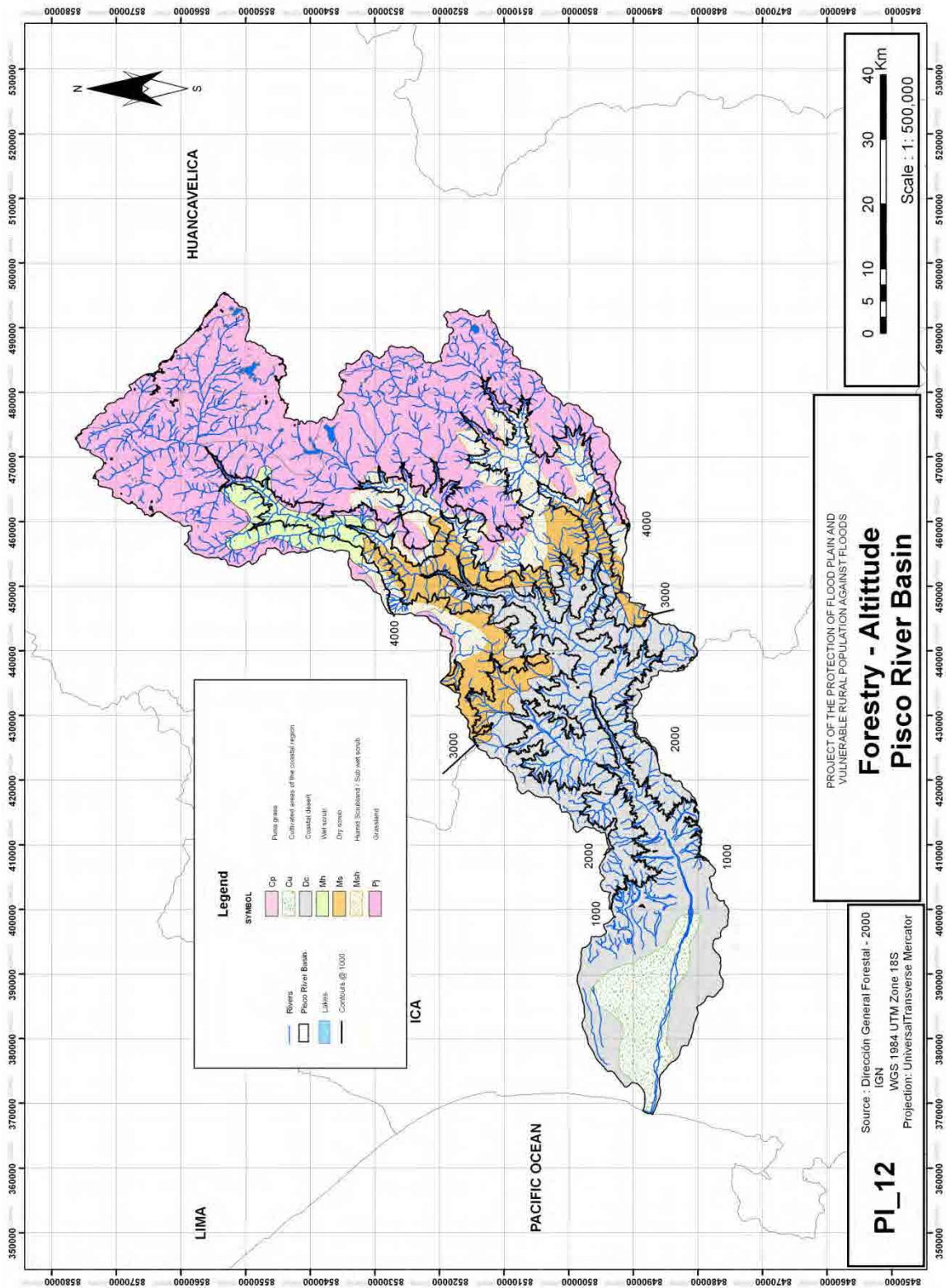




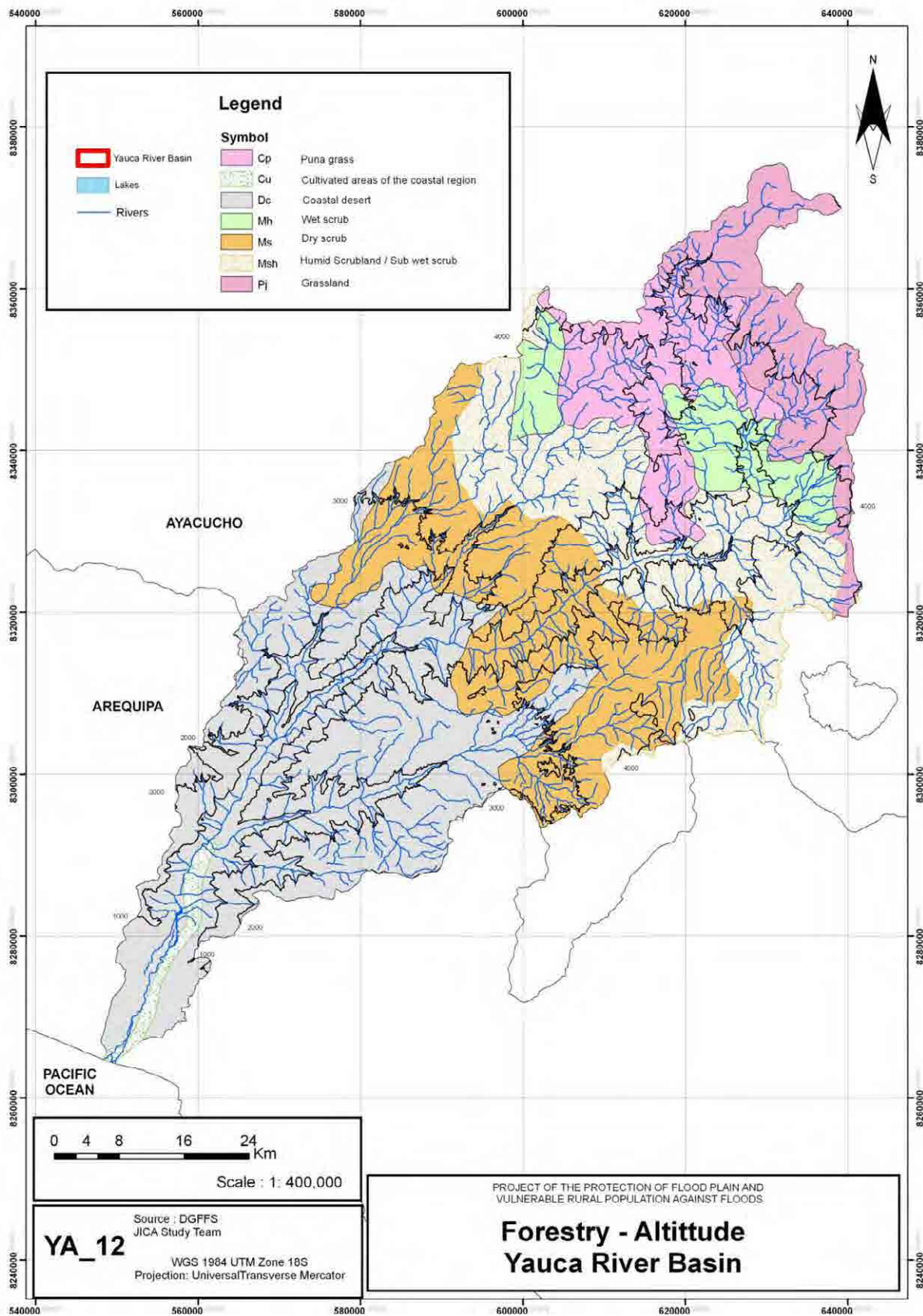
Apéndice 7-Figura 1.1 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del río Cañete)



Apéndice 7 Figura 1.2 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del ríoChincha)

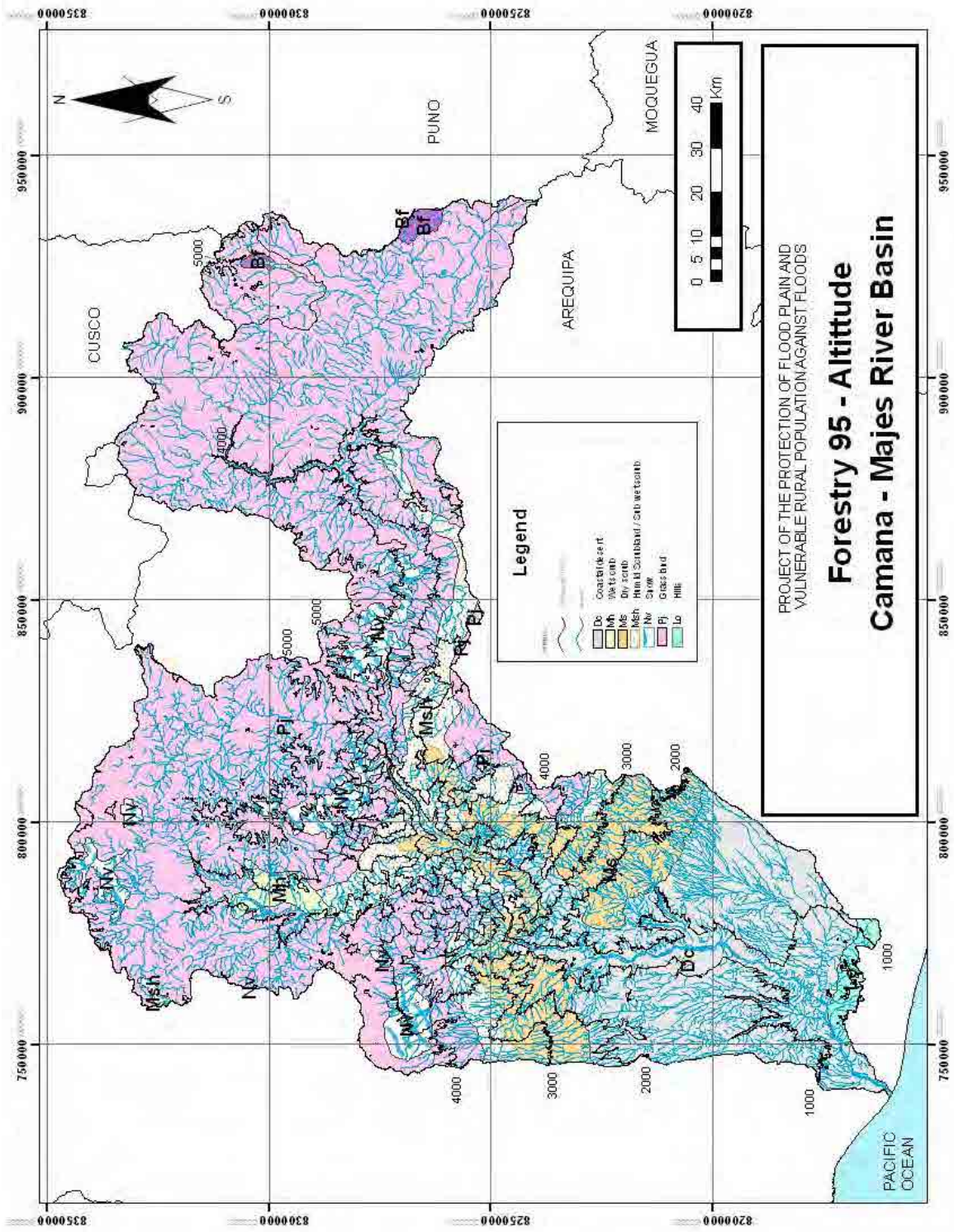


Apéndice 7-Figura 1.3 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del río Pisco)

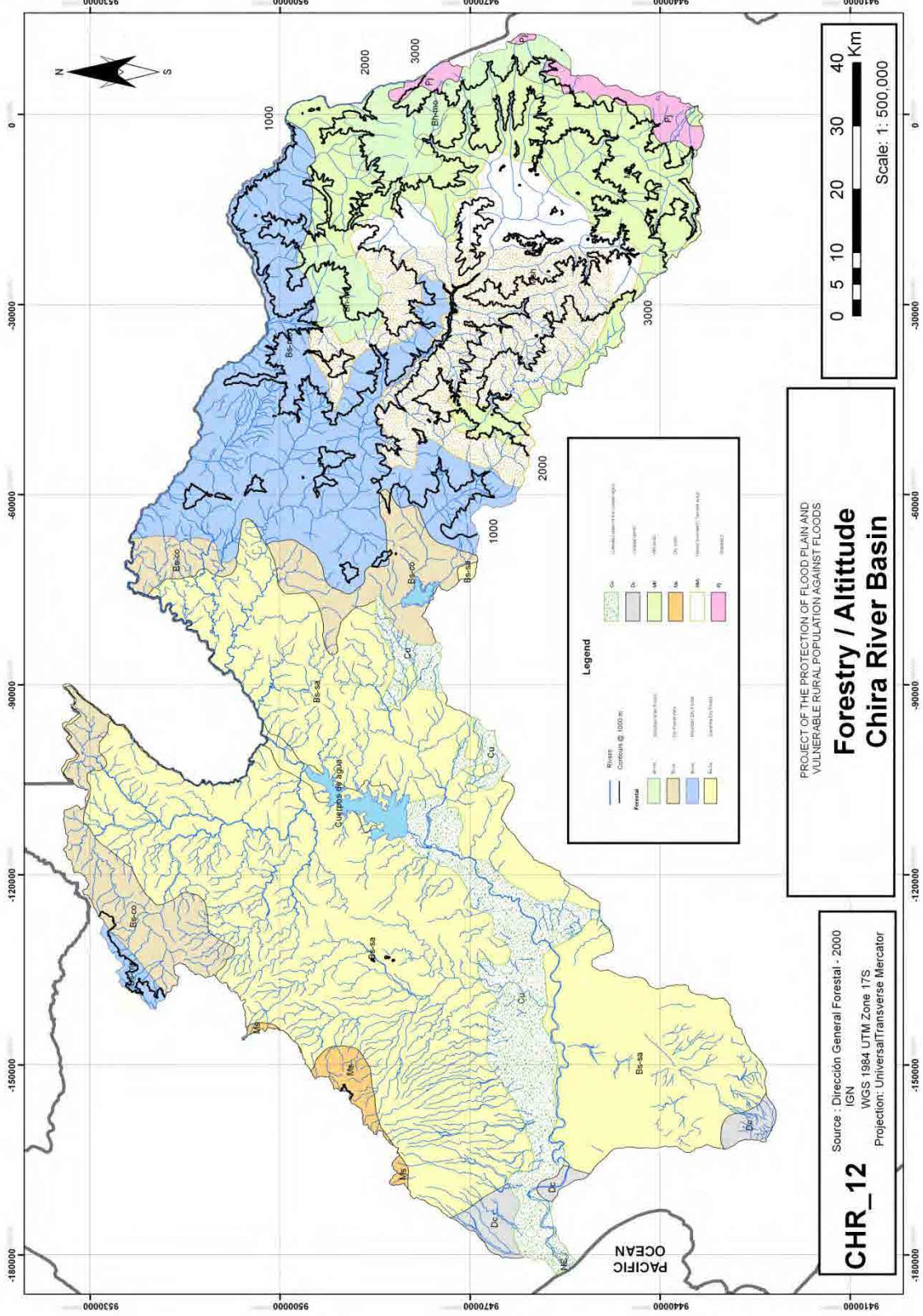


Apéndice 7-Figura 1.4 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del río Yauca)

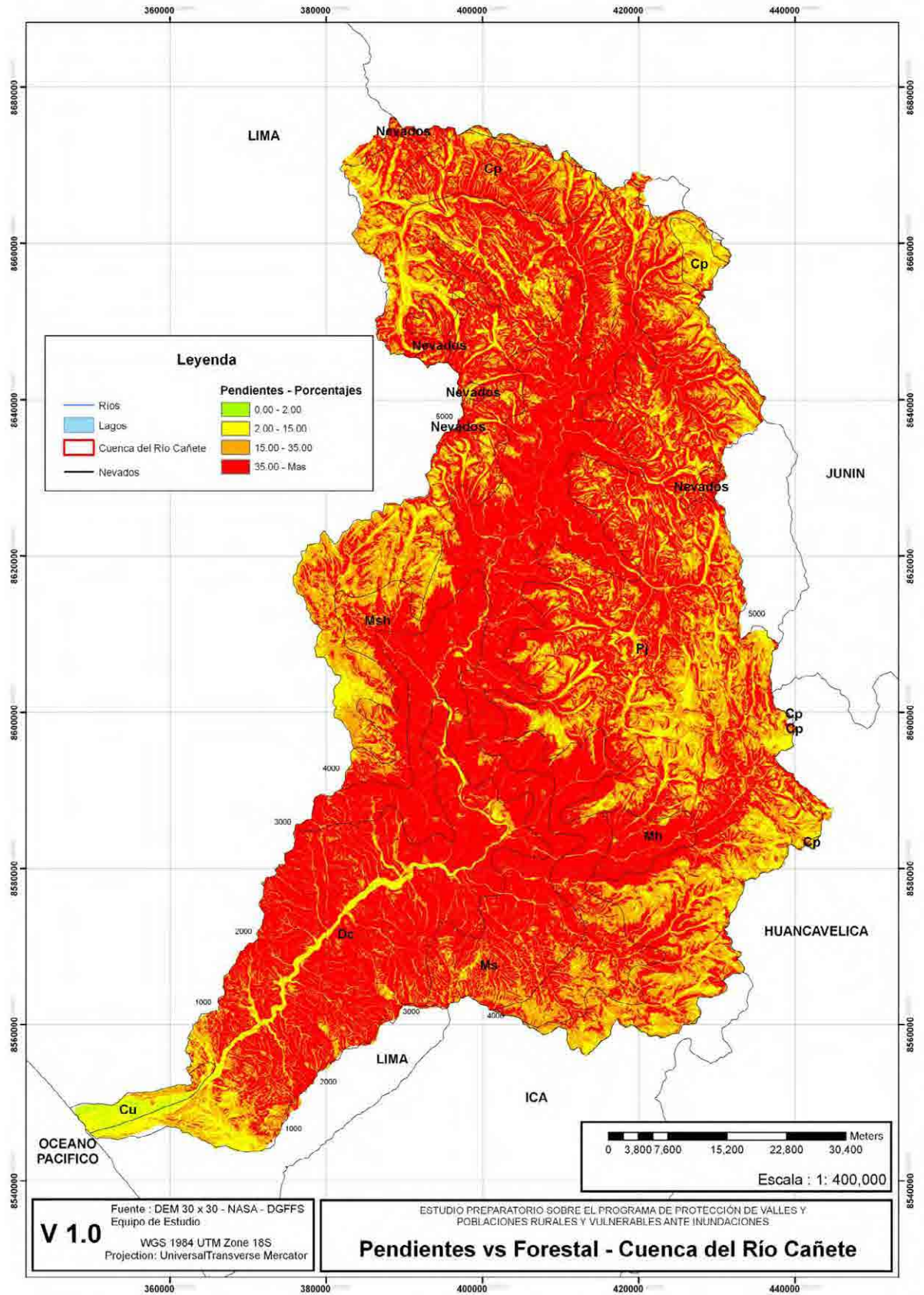




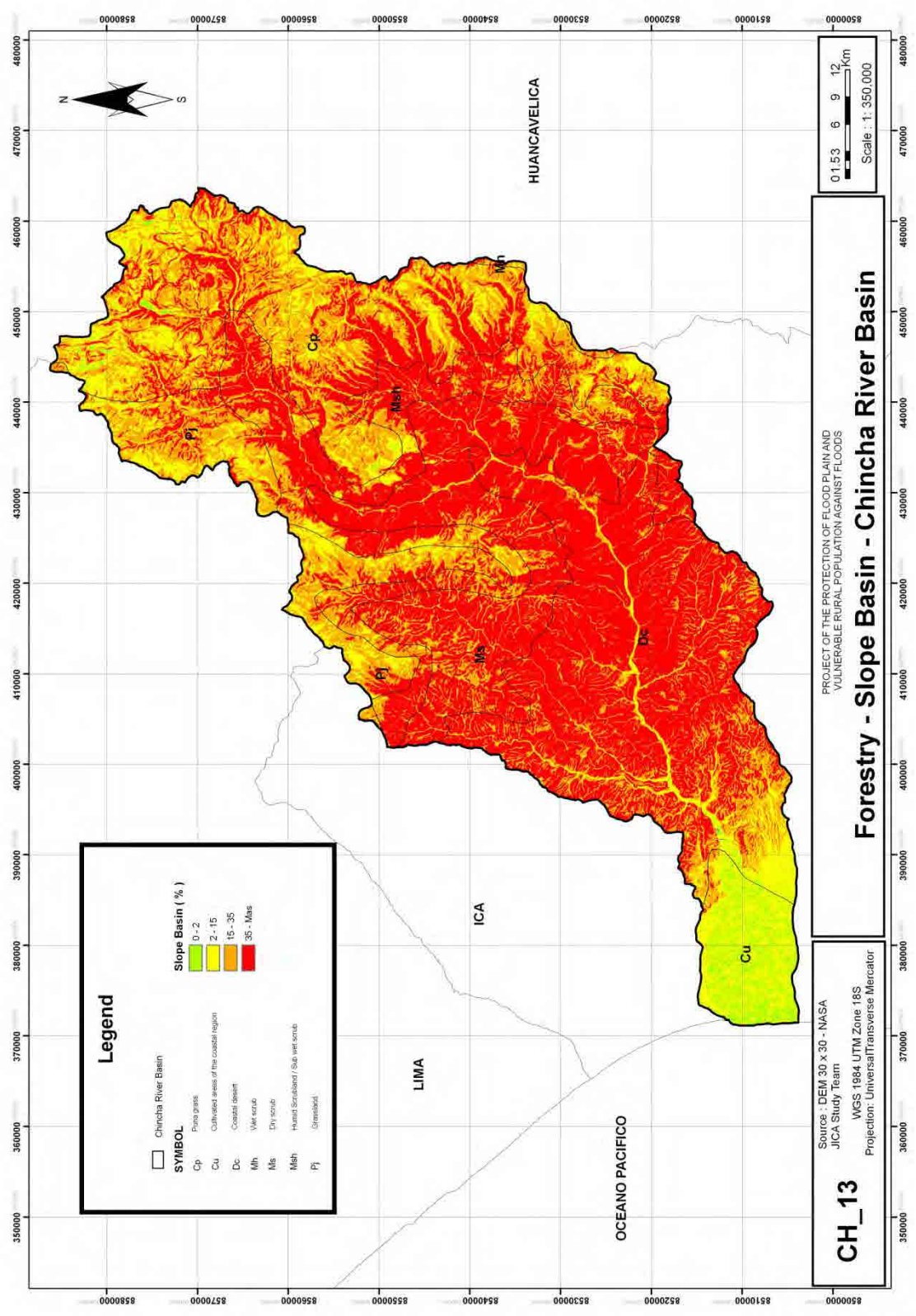
Apéndice 7-Figura 1.5 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del río Camaná-Majes)



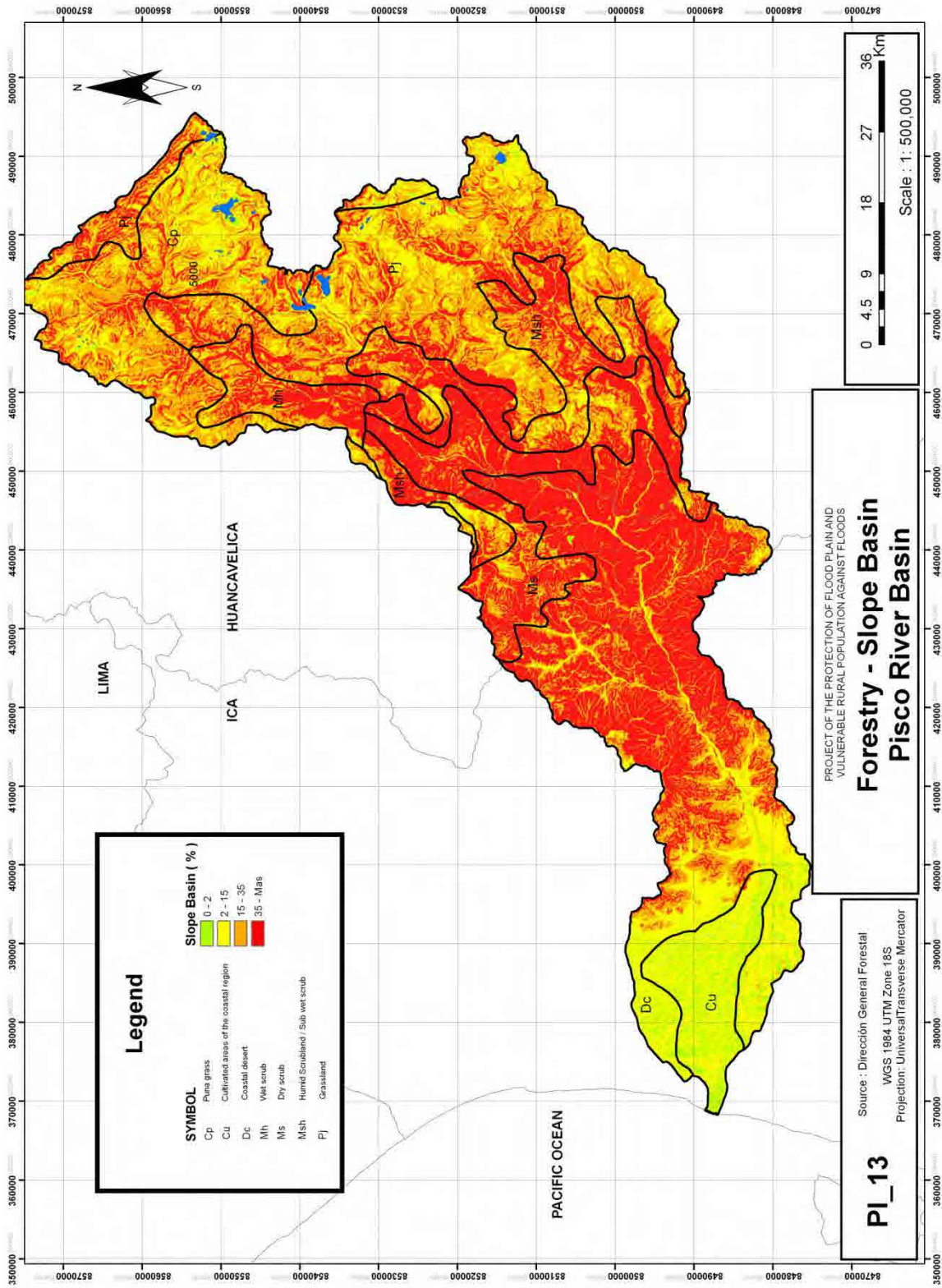
Apéndice 7-Figura 1.6 Altitud y distribución de vegetación (Cuenca del río Chira)



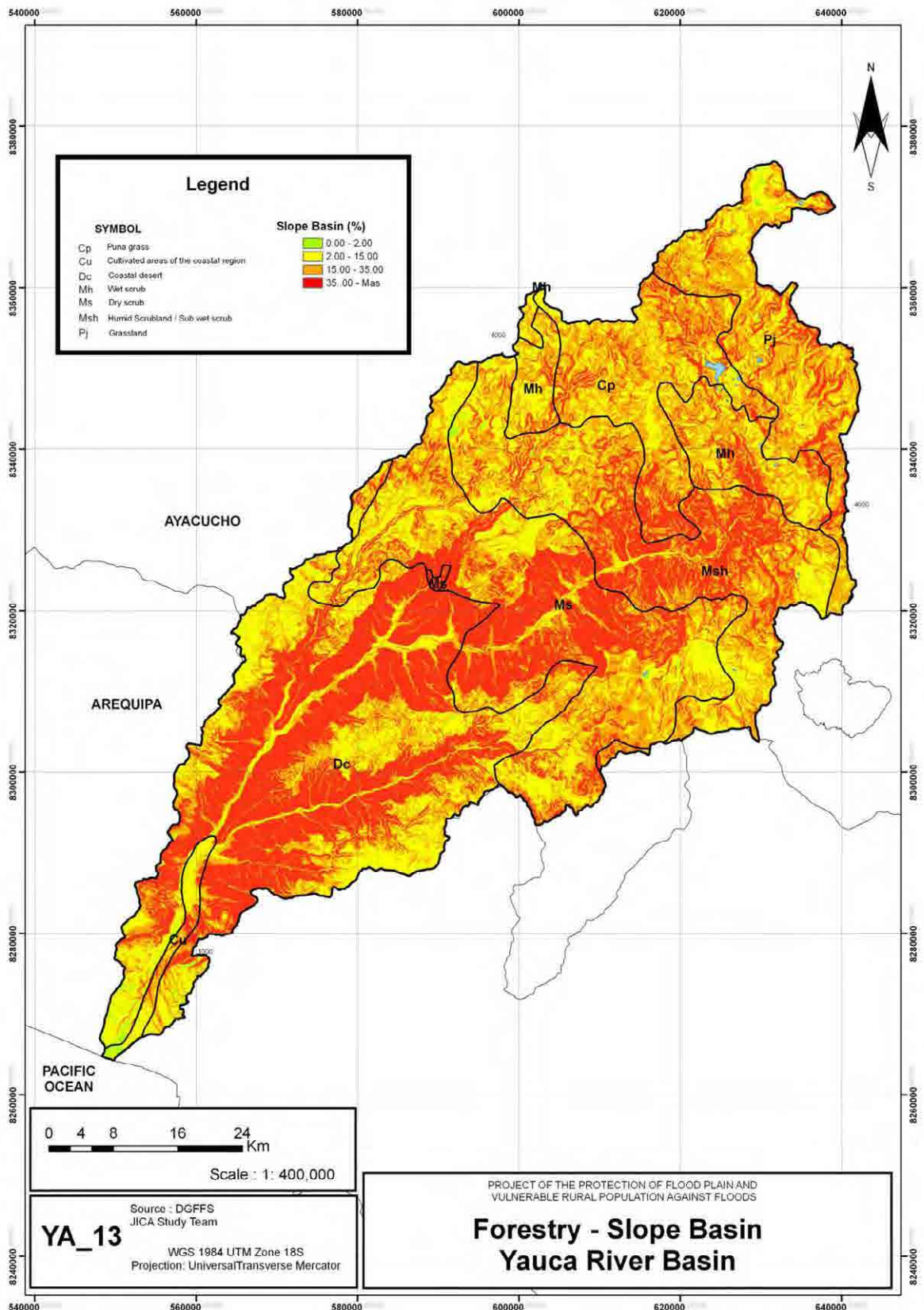
Apéndice 7 Figura 2.1 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Cañete)



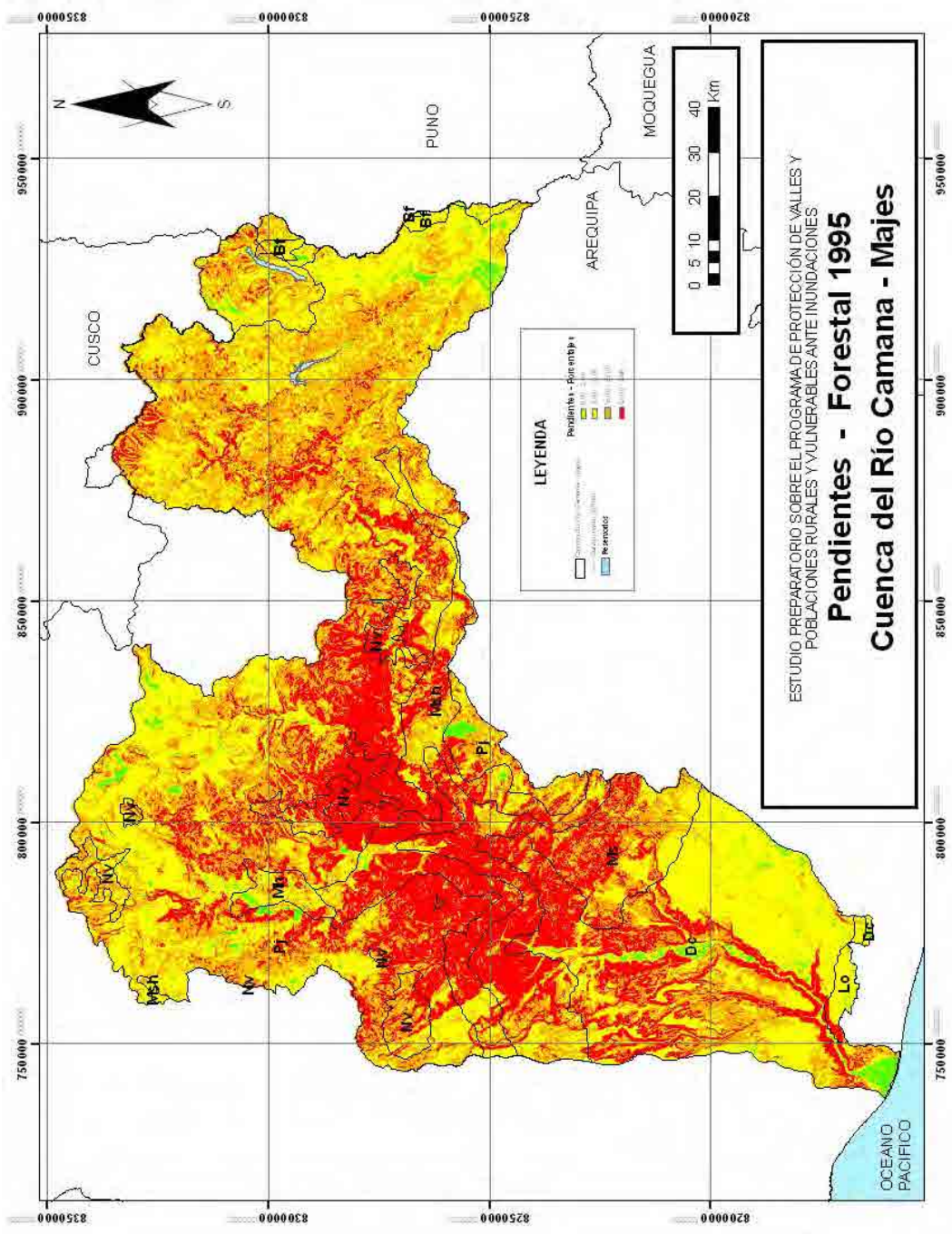
Apéndice 7-Figura 2.2 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Chincha)



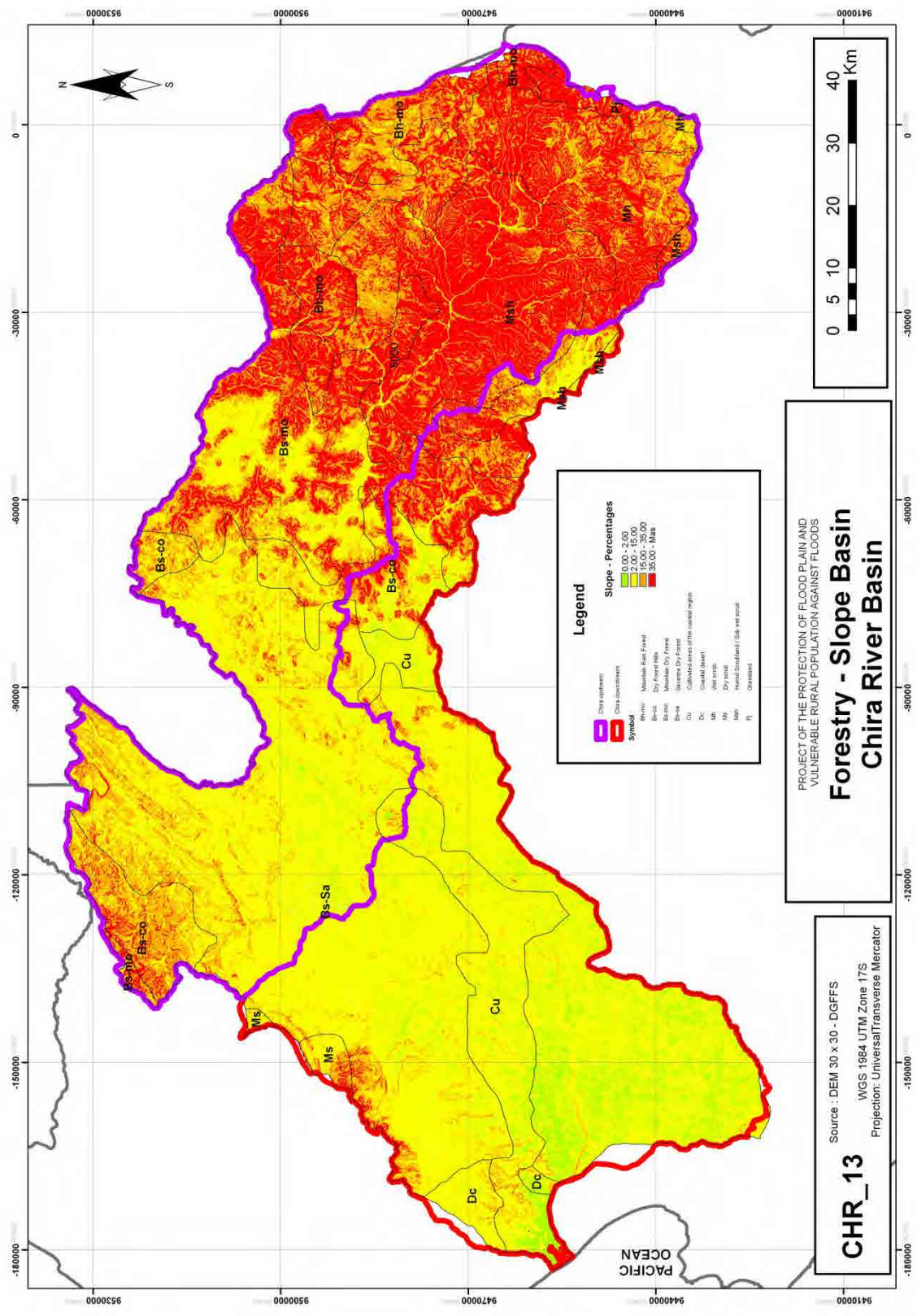
Apéndice 7-Figura 2.3 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Pisco)



Apéndice 7-Figura 2.4 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Yauca)

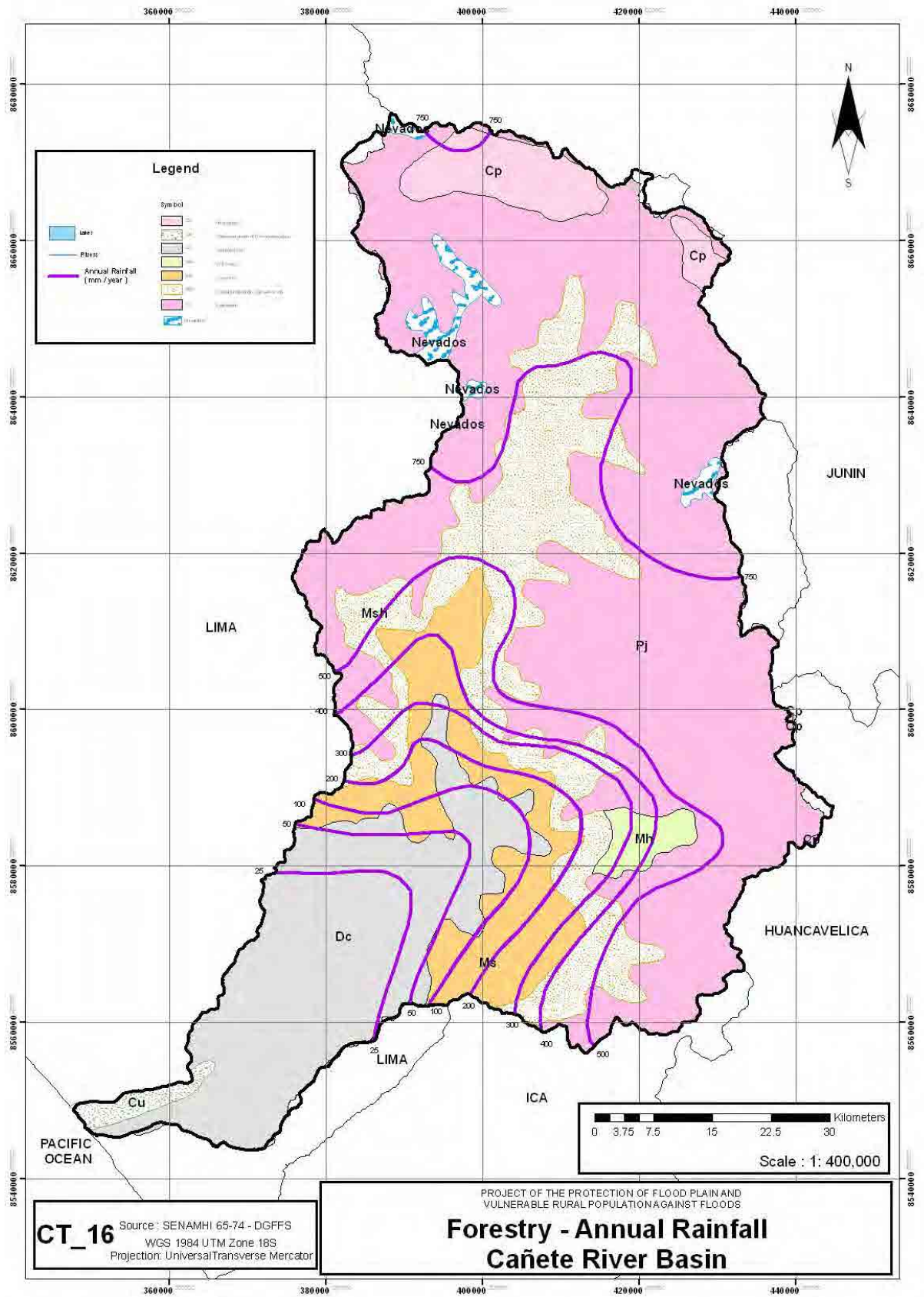


Apéndice 7-Figura 2.5 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Camaná-Majes)

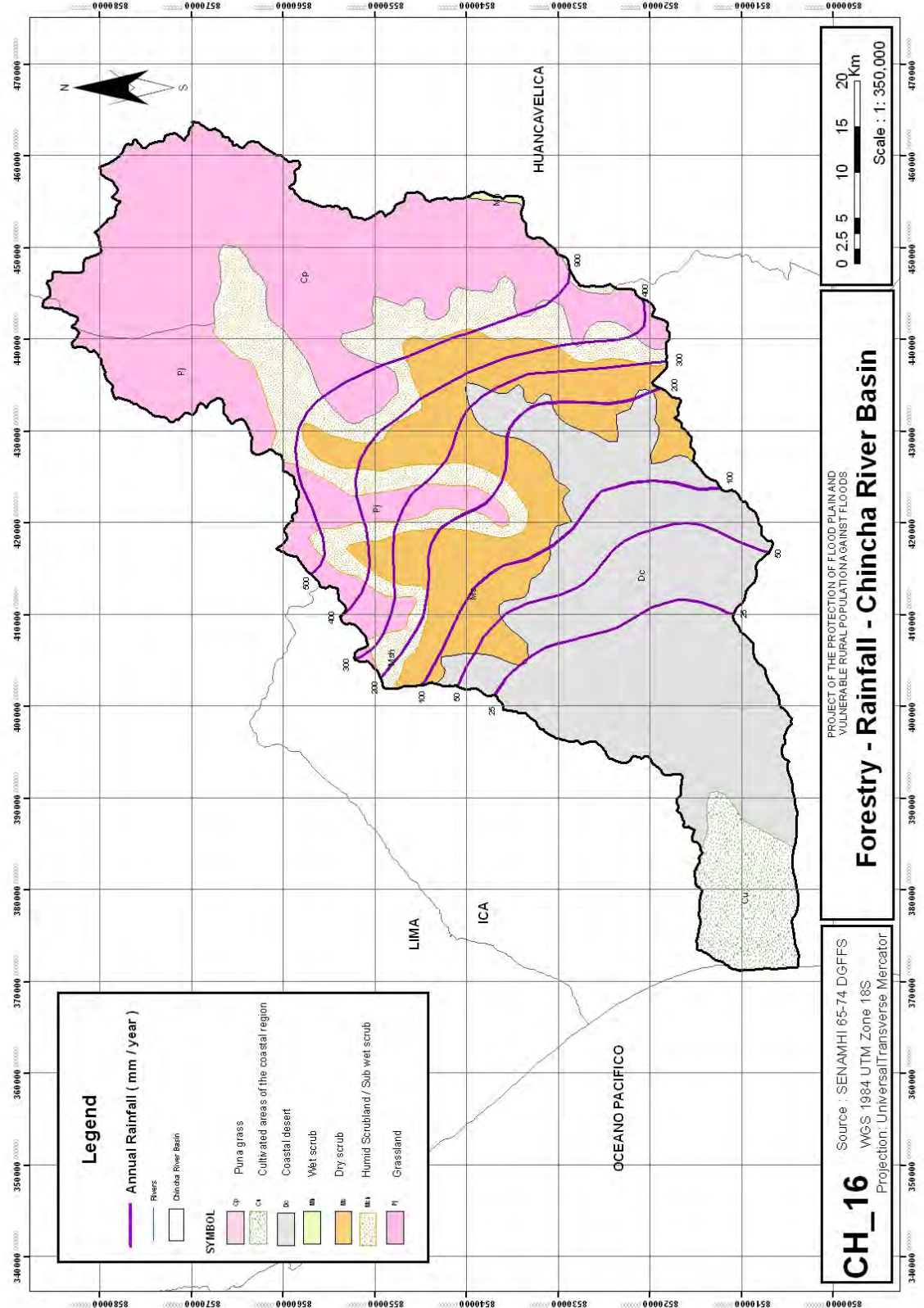


Apéndice 7-Figura 2.6 Pendiente y distribución de la vegetación (Cuenca del río Chira)

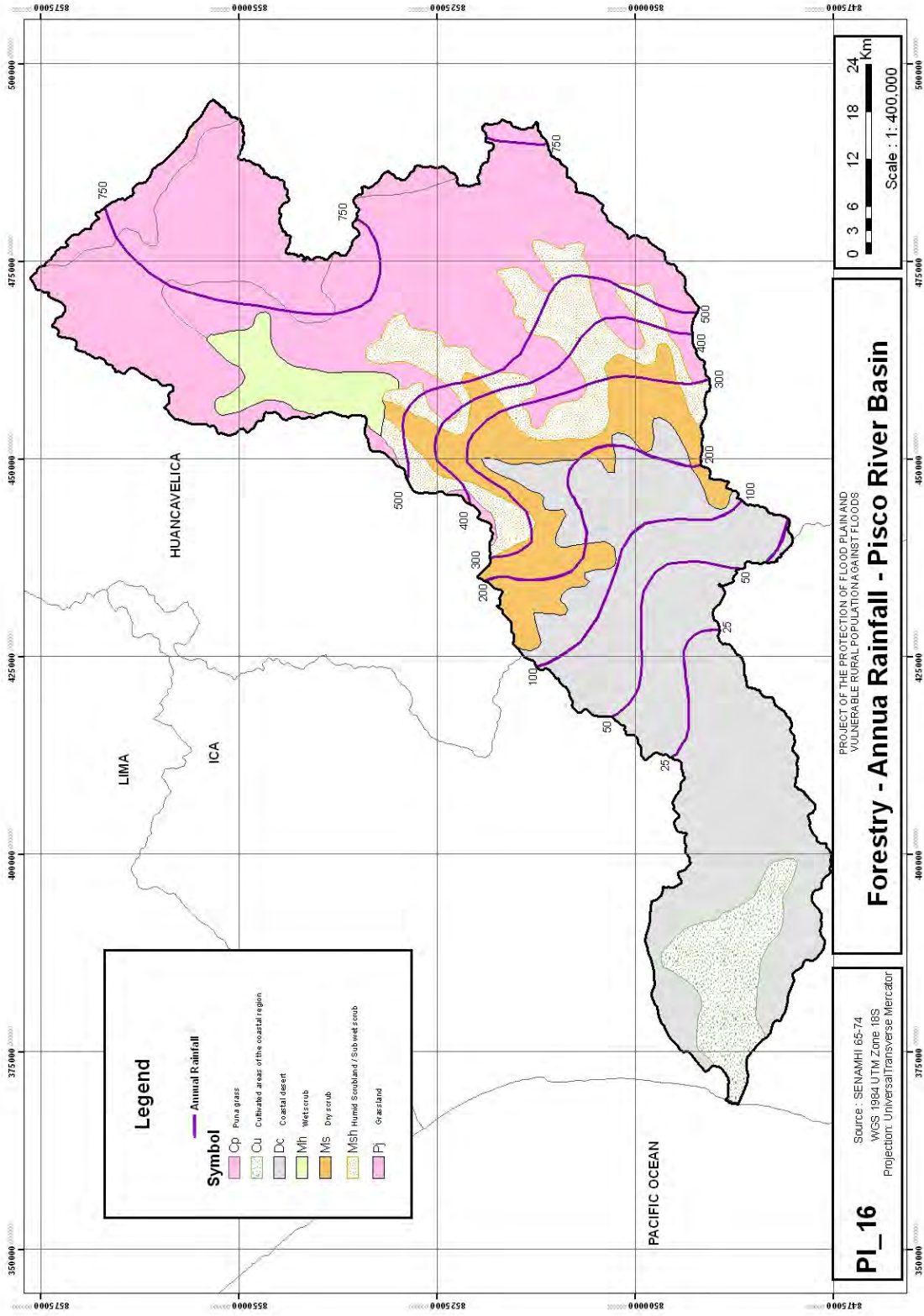




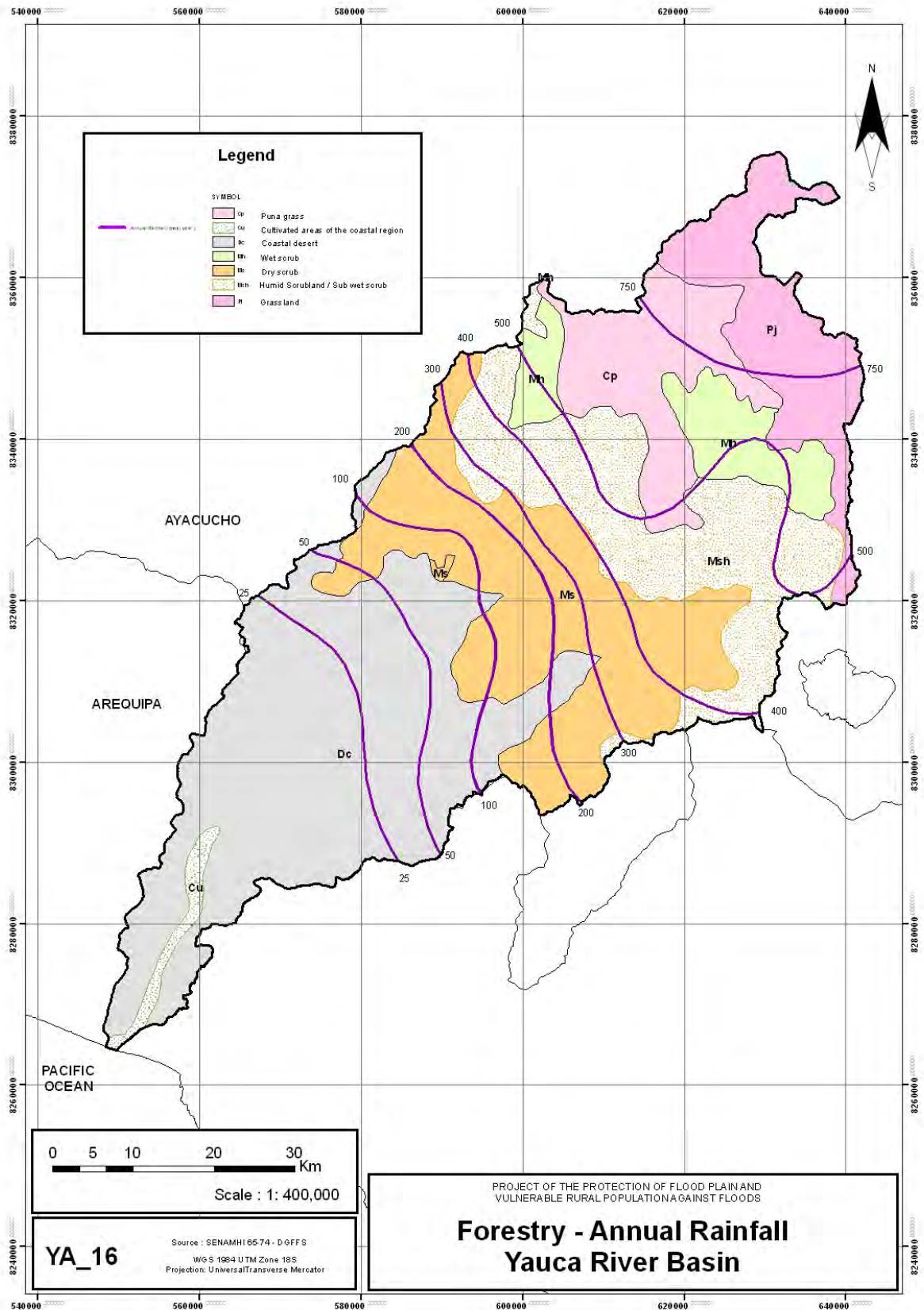
Apéndice 7-Figura 3.1 Precipitación anual y distribución de la vegetación (Cuenca del río Cañete)



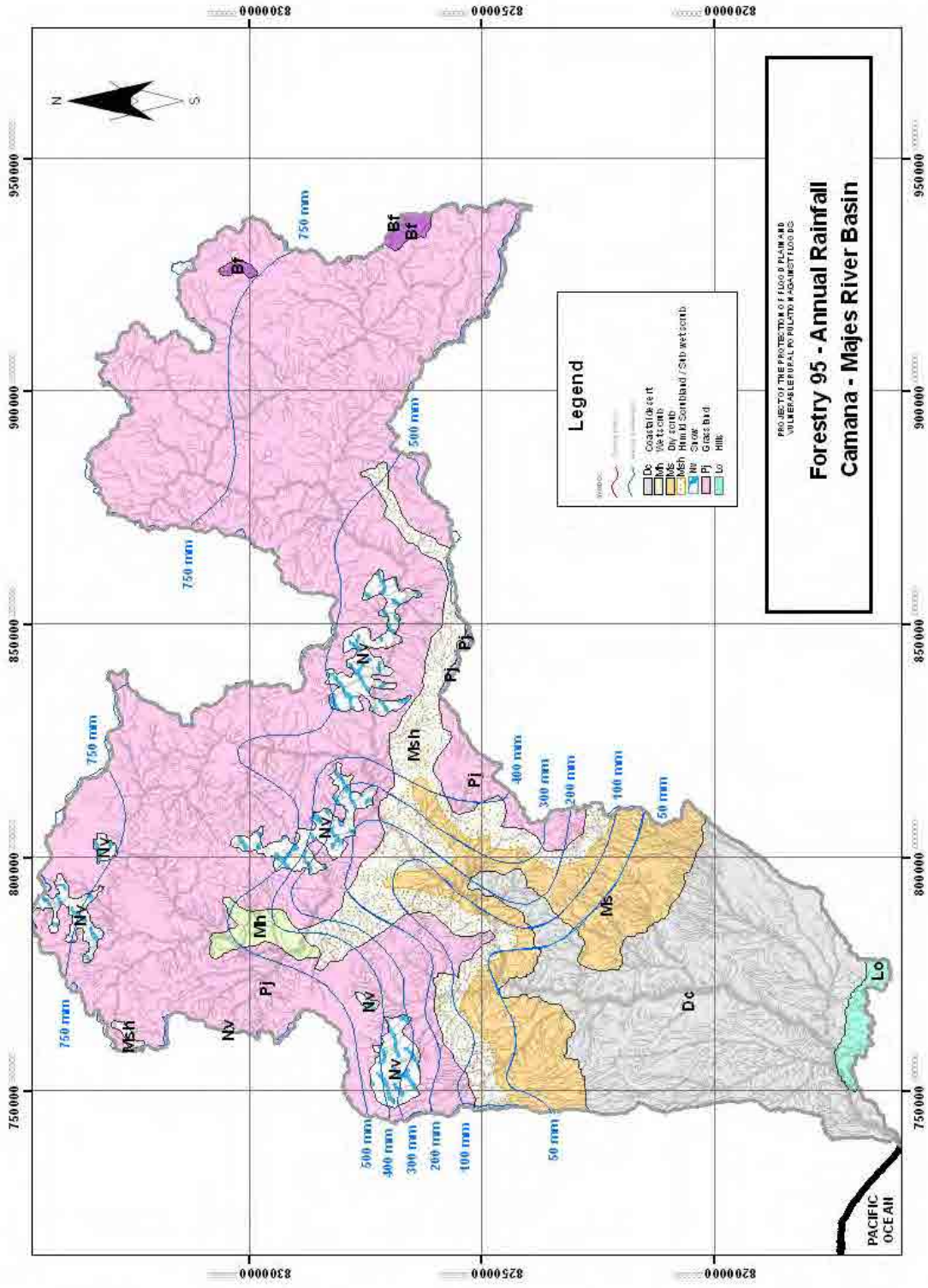
Apéndice 7-Figura 3.2 Precipitación anual y Distribución de la vegetación (Cuenca del río Chincha)



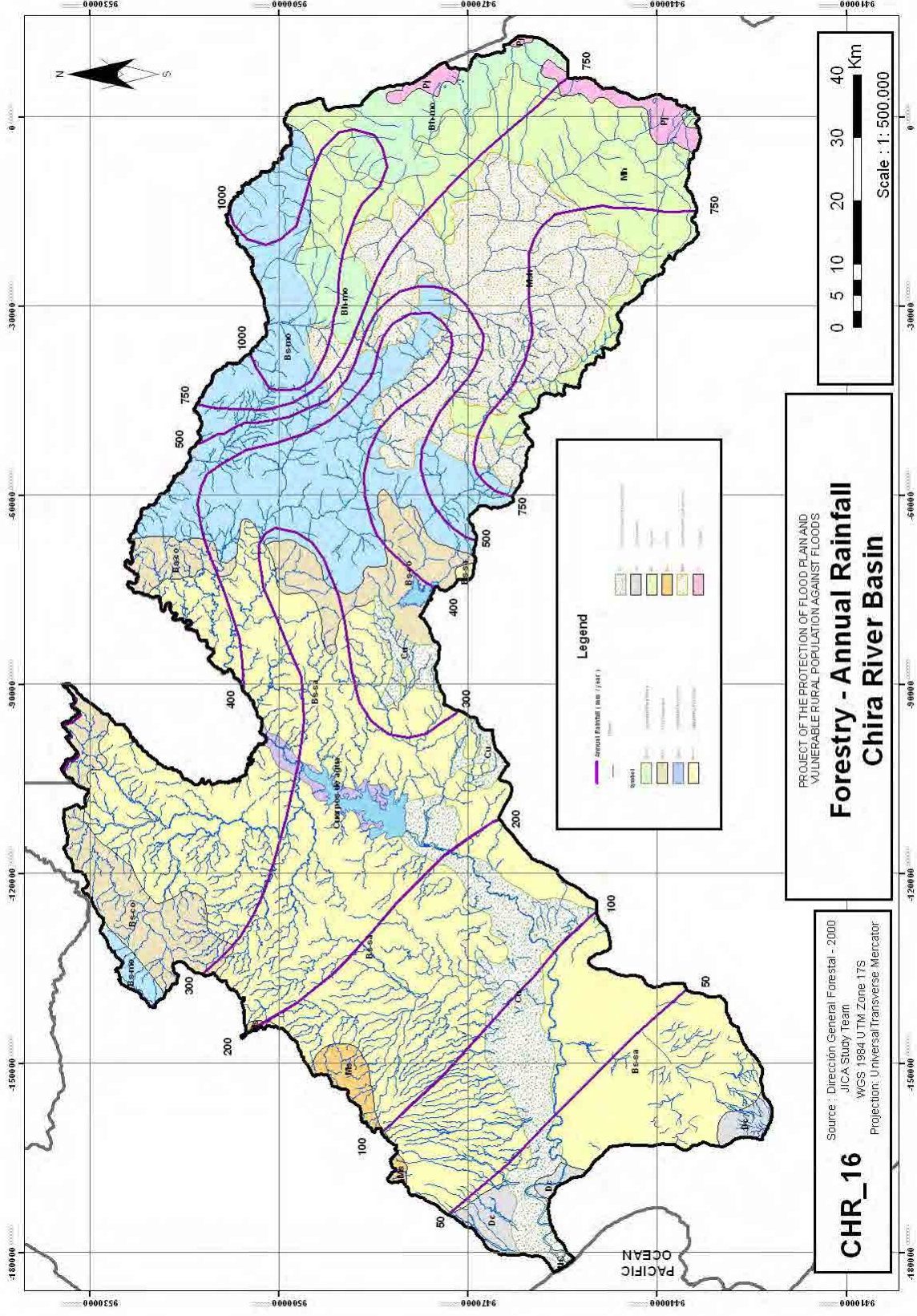
Apéndice 7-Figura 3.3 Precipitación anual y Distribución de la vegetación (Cuenca del río Pisco)



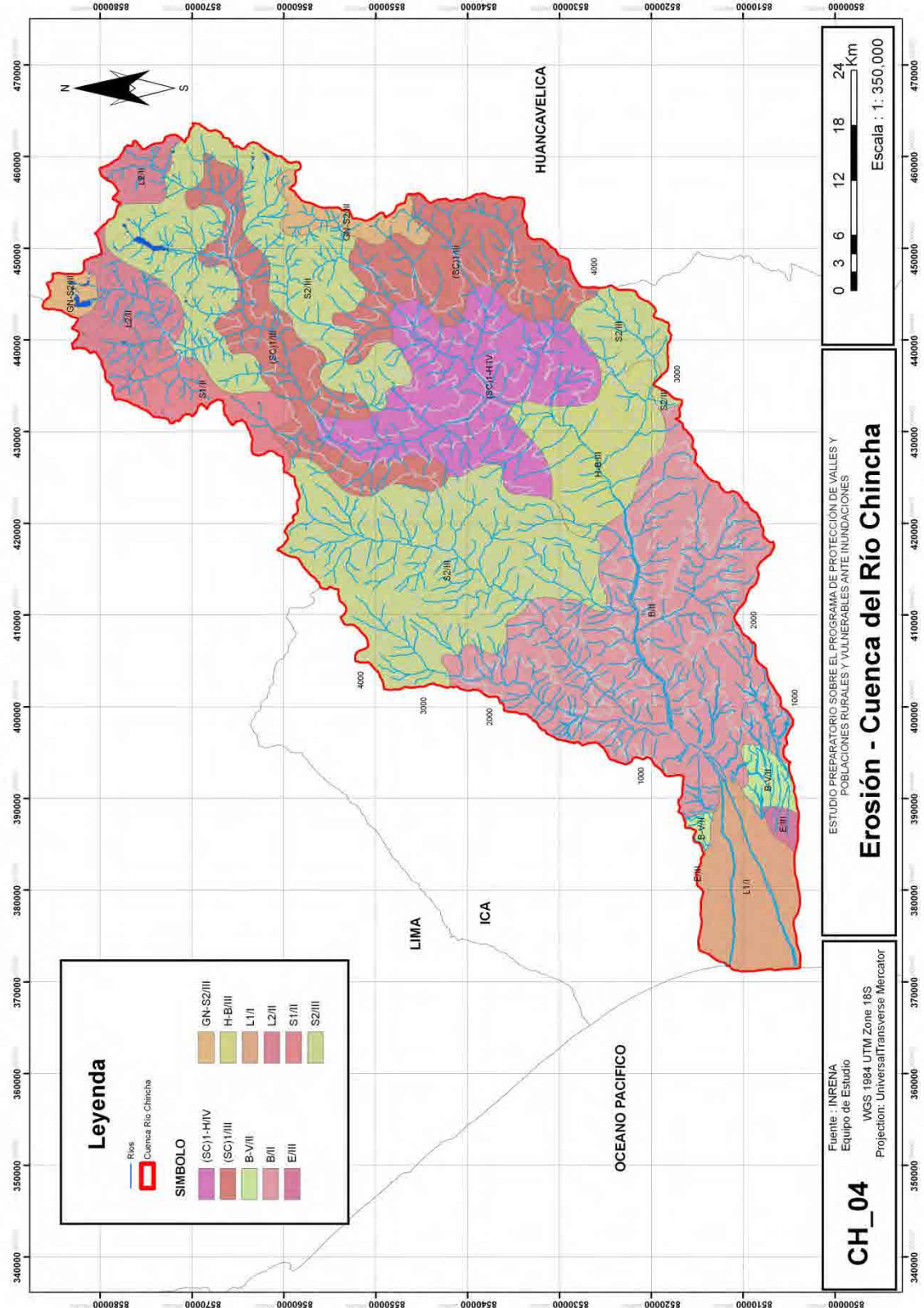
Apéndice 7-Figura 3.4 Precipitación anual y Distribución de la vegetación (Cuenca del río Yauca)



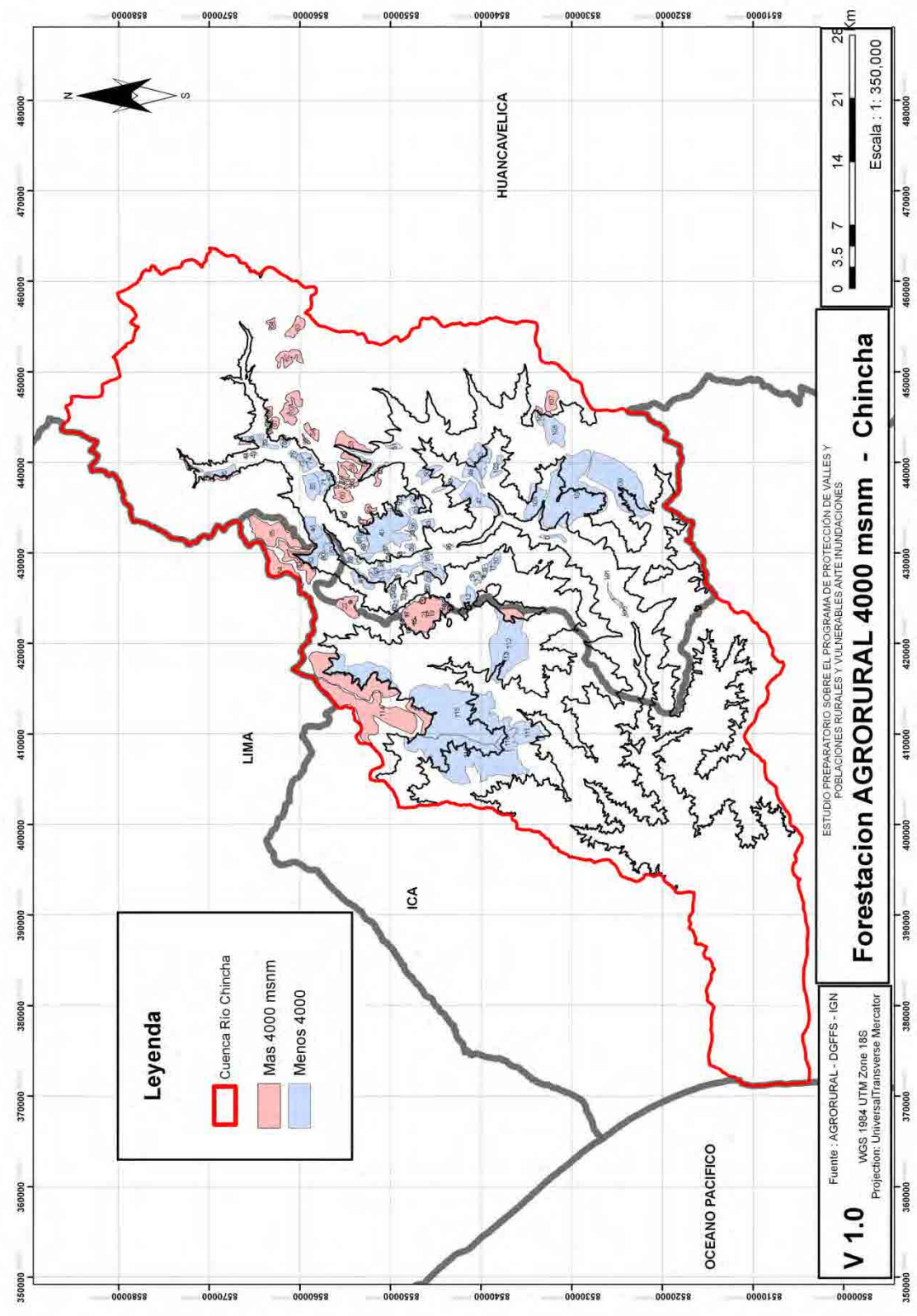
Apéndice 7 Figura 3.5 Precipitación anual y Distribución de la vegetación (Cuenca del río Camaná-Majes)



Apéndice 7-Figura 3.6 Precipitación anual y Distribución de la vegetación (Cuenca del río Chira)

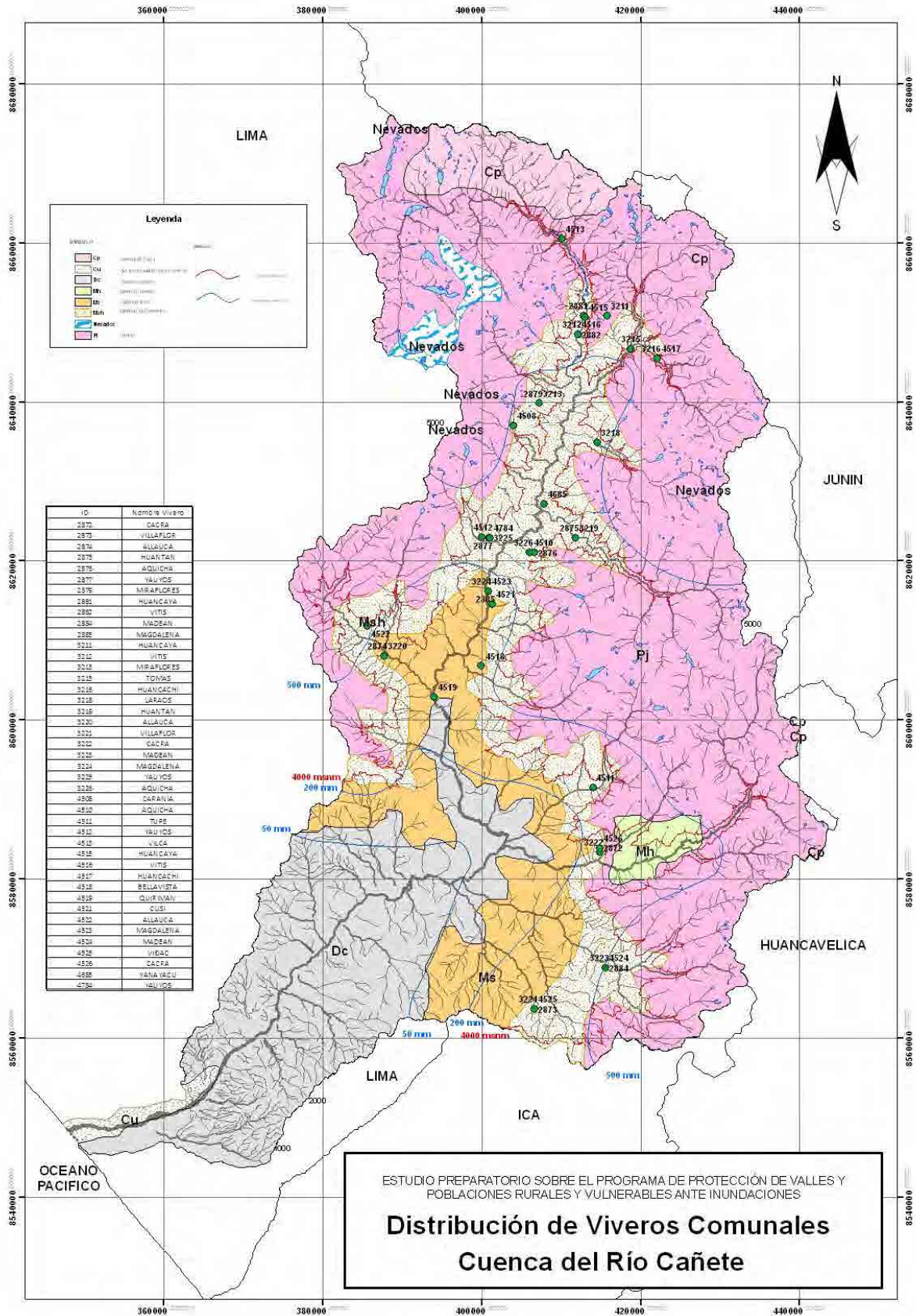


Apéndice 7-Figura 4 Mapa de riesgo de erosión (Cuenca del río Chíncha)

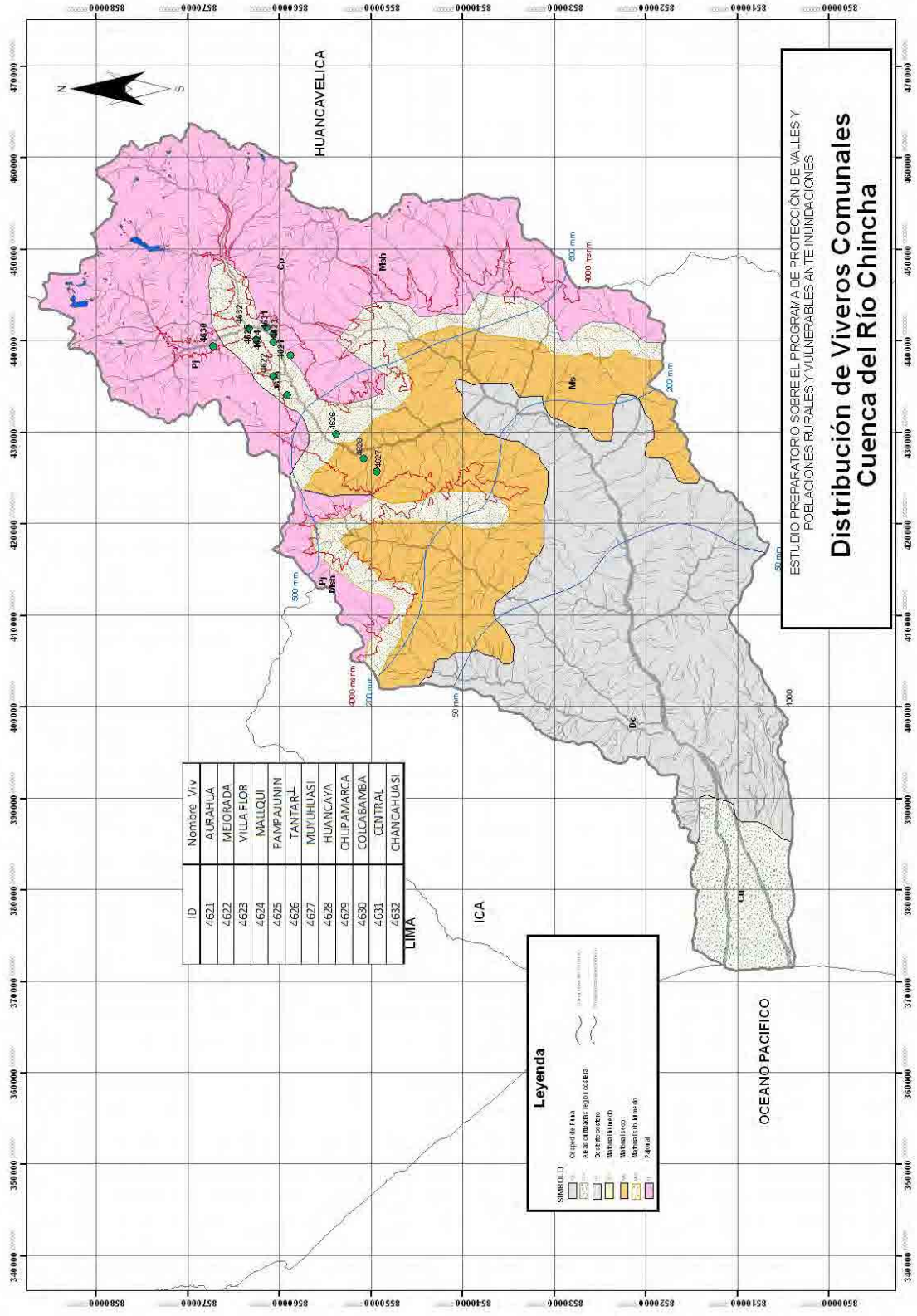


Apéndice 7-Figura 5 Distribución de la altura en el Plan de forestación de AGRORURAL (Cuenca del río Chíncha)

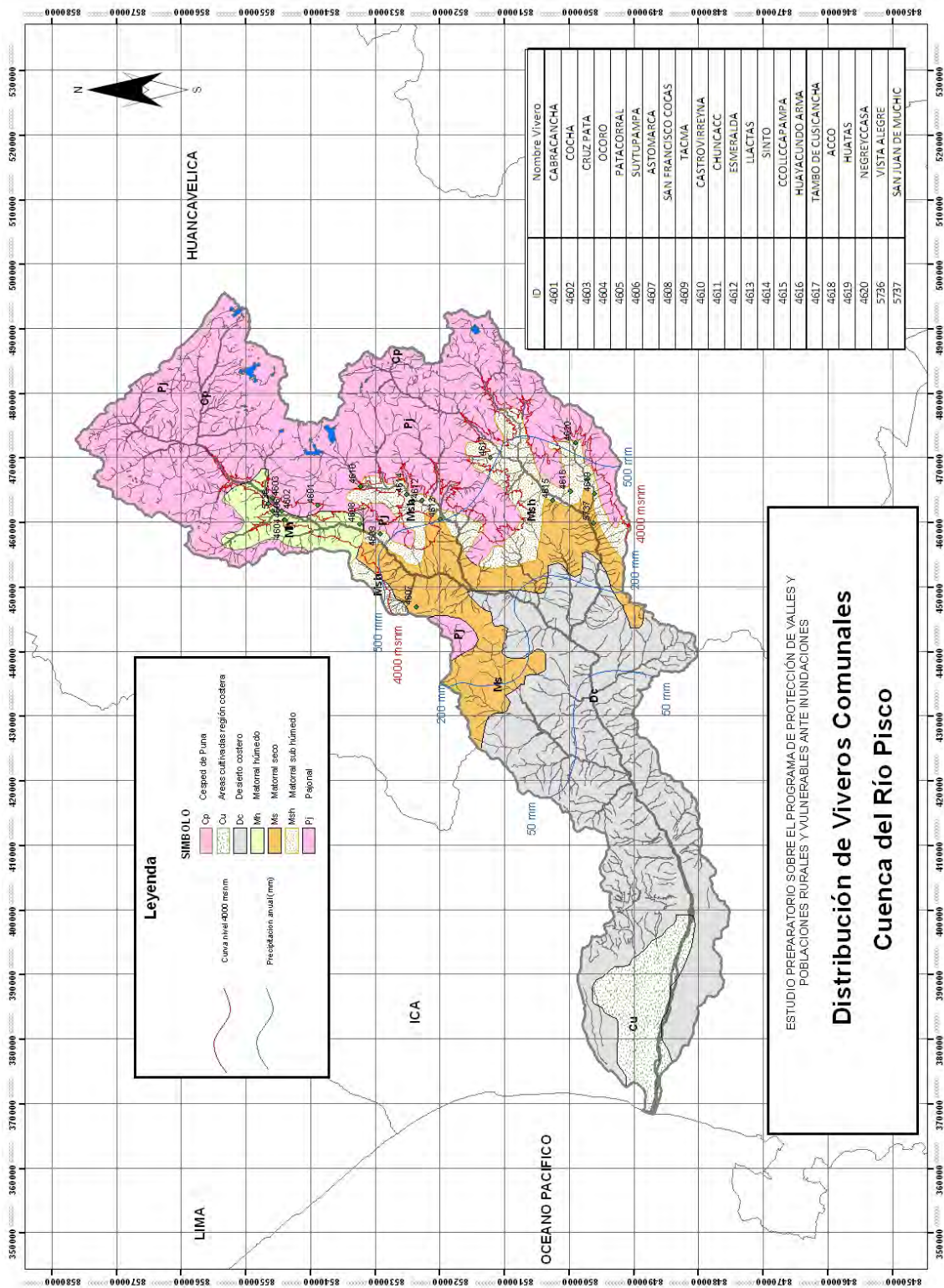




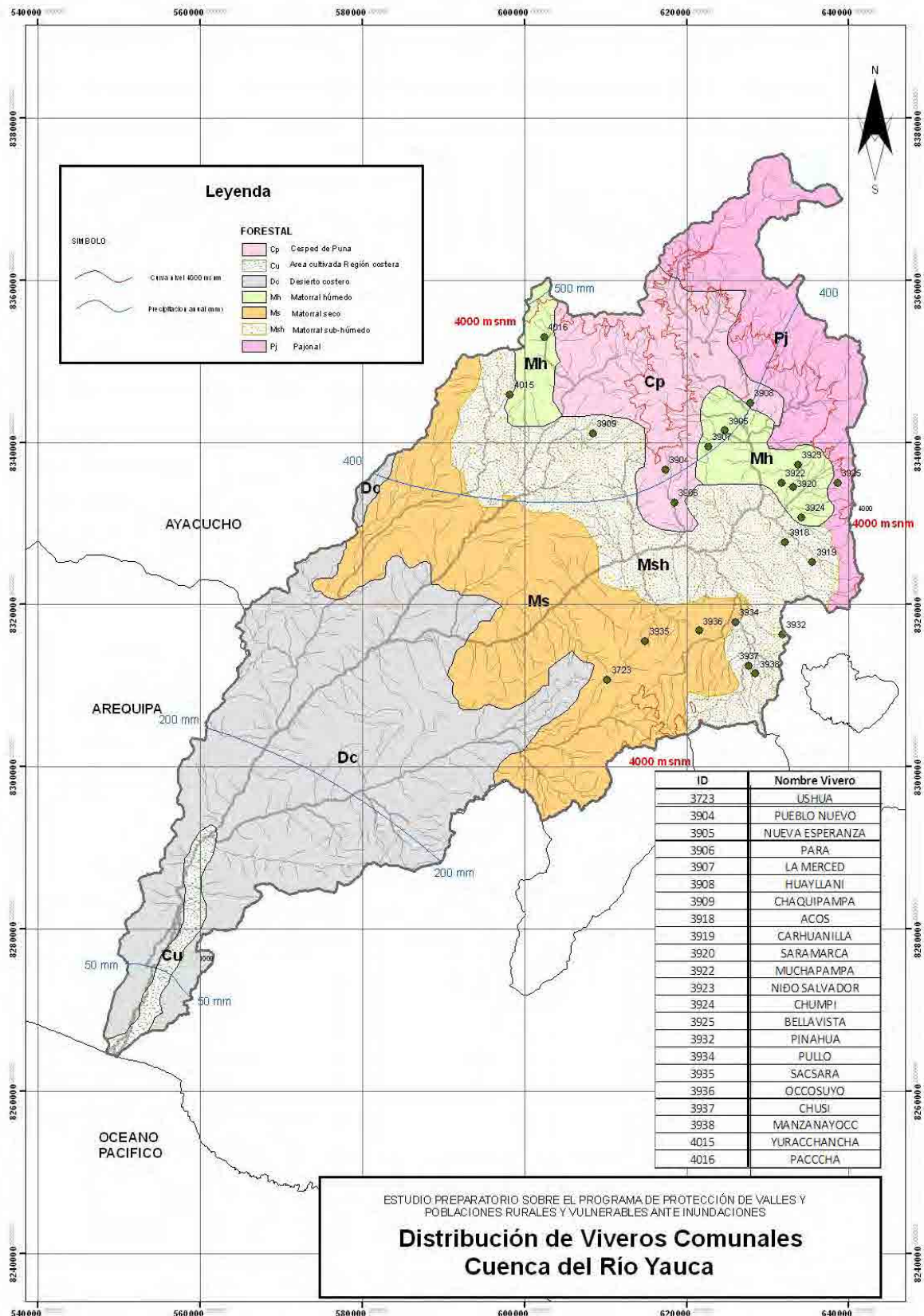
Apéndice 7-Figura 6.1 Distribución de los viveros comunales (Cuenca del río Cañete)



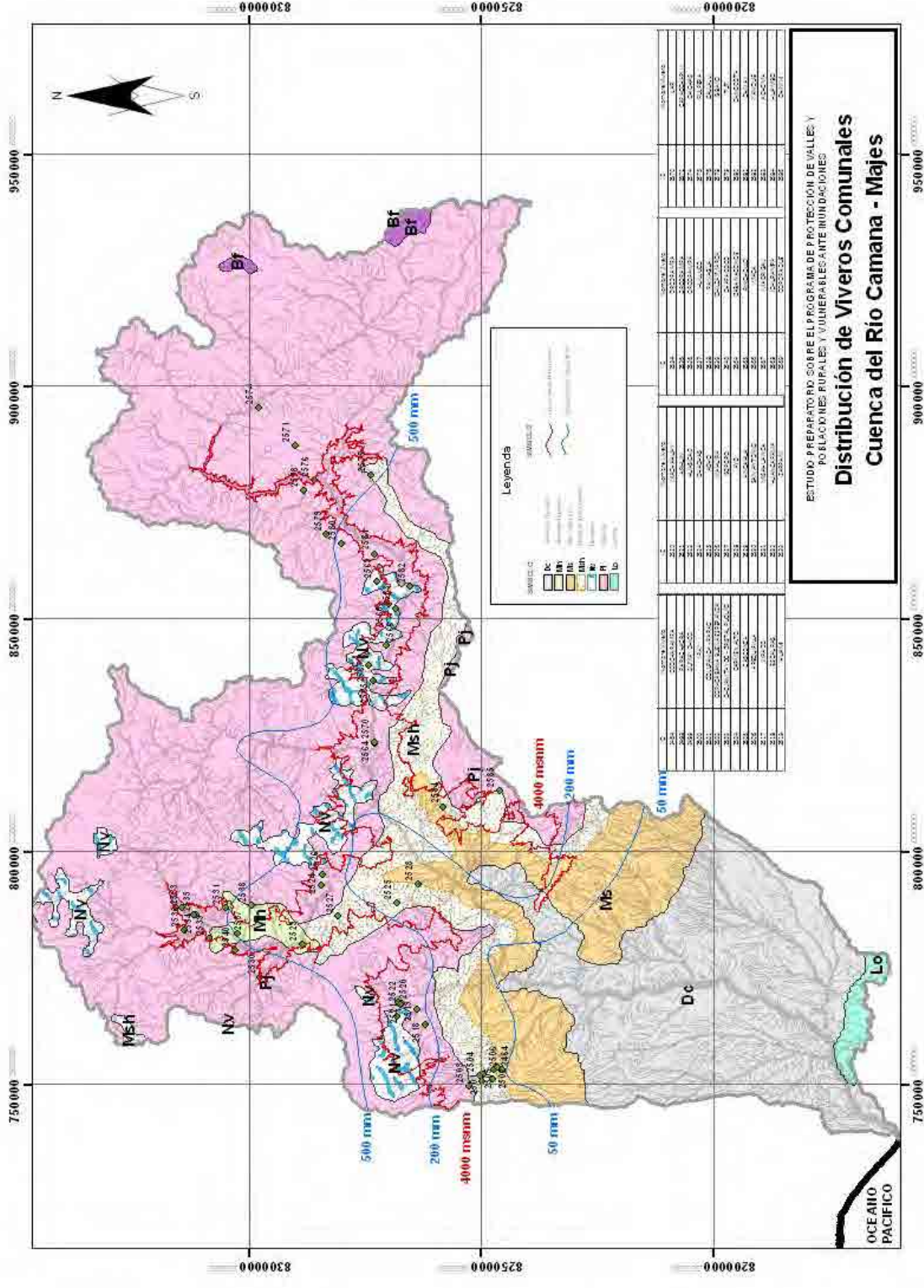
Apéndice 7-Figura 6.2 Distribución de los viveros comunales (Cuenca del río Chincha)



Apéndice 7-Figura 6.3 Distribución de los viveros comunales (Cuenca del río Pisco)



Apéndice 7-Figura 6.4 Distribución de los viveros comunales (Cuenca del río Yauca)



Apéndice 7-Figura 6.5 Distribución de los viveros comunales (Cuenca del río Camaná-Majes)

Apéndice 7 Tabla 1 Lista de productores de plántones forestales

Area	Cuenca	Nombre del Proveedor	Dirección del Proveedor	Persona a Cargo	E-mail
Piura	Chira	AGRORURAL	Lambayeque	Ing. Bernardino Lalopu	dzlambayeque@agrorural.gob.pe
Piura	Chira	FOMECSAC	Lima	Ing. Fanny Palomino	fpalomino@fomeco.gpb.pe
Piura	Chira	MONTAÑA AZUL SAC	Chepén	Lilia Navarro	montanazul@yahoo.es
Lima	Canete	AGRORURAL	Santa Eulalia	Ing. Allen Basurto	dzilima@agrorural.gob.pe
Lima	Canete	FOMECSAC	Lima	Ing. Fanny Palomino	fpalomino@fomeco.gpb.pe
Lima	Canete	AGRIMEX EIRL	Lima	Silvia Flores	agrimex@live.com
Huancavelica	Cuenca de Andes	AGRORURAL	Huancavelica	Ing. Enrique Conde	dzhuancavelica@agrorural.gob.pe
Huancavelica	Cuenca de Andes	FOMECSAC	Lima	Ing. Fanny Palomino	fpalomino@fomeco.gpb.pe
Huancavelica	Cuenca de Andes	GAMESA SAC	Huancayo	Ing. John Rosales	jrosales@gamesa.com.pe
Arequipa	Yauca	AGRORURAL	Arequipa	Ing. Daniel Torpoco	dzarequipa@agrorural.gob.pe
Arequipa	Yauca	FOMECSAC	Lima	Ing. Fanny Palomino	fpalomino@fomeco.gpb.pe
Ica	Pisco	AGRORURAL	Santa Eulalia	Ing. Allen Basurto	dzilima@agrorural.gob.pe
Ica	Chincha	FOMECSAC	Lima	Ing. Fanny Palomino	fpalomino@fomeco.gpb.pe
Ica	Pisco	AGRIMEX EIRL	Lima	Silvia Flores	agrimex@live.com
Arequipa	Camaná-Majes	APAIC	Ciudad de Arequipa	Ing. Jorge Malluex	jmalluex@gmail.com
Arequipa	Camaná-Majes	Grupo Verdes	Ciudad de Arequipa	Sr. Julio	ventas@verdes.com.pe
Arequipa	Camaná-Majes	Los Girasoles de Florentino	Ciudad de Arequipa	Sr. José Florentino Sotomayor	florentinograss123@hotmail.com eyorelmac@gmail.com
Arequipa	Camaná-Majes	AGRORURAL	Ciudad de Arequipa	Ing. Alfonso Pedraza	pedrazagda@gmail.com

Fuente : Información recaudada por los productores de plántones forestales

Apéndice 7-Tabla 2

Información detallada de precios unitarios de plántones forestales

Forestación en la orilla del río							
Especies	Productores de plántones	Lugar de producción de plántones	Región para la forestación	Precio unitario (soles / unidad)	Costo de transporte (soles / unidad)	Costo (sin IGV) (soles / unidad)	Costo de compra de plántón (incluye IGV) (soles / unidad)
Área de forestación - Cuenca del río Piura							
Especies a forestar: Algarrobo, Tamarix, Casuarina							
Aliso	AGRIMEX	Lima	Piura	1.5	0.4	1.9	
Algarrobo	Montaña Azul	Piura	Piura	1.0	0.2	1.2	1.3
Algarrobo	AGRIMEX	Lima	Piura	1.0	0.4	1.4	
Algarrobo	FOMECO	Lima	Piura	1.5	0.4	1.9	
Caucho	Montaña Azul	Piura	Piura	10.0	0.2	10.2	
Caña	Montaña Azul	Piura	Piura	2.3	0.2	2.5	
Sauce (1m de alto)	Montaña Azul	Piura	Piura	8.0	0.2	8.2	
Tamarix	Montaña Azul	Piura	Piura	3.1	0.2	3.3	5.4
Tamarix	AGRIMEX	Lima	Piura	7.0	0.4	7.4	
Pájaro bobo	Montaña Azul	Piura	Piura	1.0	0.2	1.2	
Bambú	Montaña Azul	Piura	Piura	2.2	0.2	2.4	
Bambú	AGRIMEX	Lima	Piura	3.0	0.4	3.4	
Pino	AGRIMEX	Lima	Piura	1.5	0.4	1.9	
Molle	FOMECO	Lima	Piura	1.5	0.4	1.9	
Molle (para altitudes altas)	Montaña Azul	Piura	Piura	1.0	0.2	1.2	
Casuarina	Montaña Azul	Piura	Piura	1.1	0.2	1.3	1.9
Casuarina	AGRIMEX	Lima	Piura	2.0	0.4	2.4	
Eucalipto	Montaña Azul	Lima	Piura	1.0	0.2	1.2	
Eucalipto	AGRIMEX	Lima	Piura	1.2	0.4	1.6	
Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	Montaña Azul	Piura	Piura	1.0	0.2	1.2	
Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	FOMECO	Lima	Piura	1.5	0.4	1.9	
Hualaco	Montaña Azul	Piura	Piura	1.0	0.2	1.2	
Área de forestación - Cuenca del río Cañete							
Especies a forestar: Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> ), Eucalipto, Casuarina							
Aliso	AGRIMEX	Lima	Lima	1.5	0.2	1.7	
Algarrobo	AGRIMEX	Lima	Lima	1.0	0.2	1.2	
Algarrobo	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	
Algarrobo	FOMECO	Lima	Lima	1.5	0.2	1.7	
Caucho	Montaña Azul	Piura	Lima	10.0	0.4	10.4	
Caña	Montaña Azul	Piura	Lima	2.3	0.4	2.7	
Sauce (1m de alto)	Montaña Azul	Piura	Lima	8.0	0.4	8.4	
Tamarix	Montaña Azul	Piura	Lima	3.1	0.4	3.5	
Tamarix	AGRIMEX	Lima	Lima	7.0	0.2	7.2	
Pájaro bobo	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	
Bambú	Montaña Azul	Piura	Lima	2.2	0.4	2.6	
Bambú	AGRIMEX	Lima	Lima	3.0	0.2	3.2	
Pino	AGRIMEX	Lima	Lima	1.5	0.2	1.7	
Molle	FOMECO	Lima	Lima	1.5	0.2	1.7	
Molle (para altitudes altas)	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	
Casuarina	Montaña Azul	Piura	Lima	1.1	0.4	1.5	1.9
Casuarina	AGRIMEX	Lima	Lima	2.0	0.2	2.2	
Eucalipto	AGRIMEX	Lima	Lima	1.2	0.2	1.4	1.4
Eucalipto	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	
Huarango ( <i>Acacia Macracantha</i> )	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	1.6
Huarango ( <i>Acacia Macracantha</i> )	FOMECO	Lima	Lima	1.5	0.2	1.7	
Hualaco	Montaña Azul	Piura	Lima	1.0	0.4	1.4	
Área de forestación - Cuenca de los ríos Chíncha y Pisco							
Especies a forestar: Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> ), Eucalipto, Casuarina							
Aliso	AGRIMEX	Ica	Ica	1.5	0.2	1.7	
Algarrobo	AGRIMEX	Ica	Ica	1.0	0.2	1.2	
Algarrobo	FOMECO	Lima	Ica	1.5	0.3	1.8	
Tamarix	AGRIMEX	Ica	Ica	7.0	0.2	7.2	
Bambú	AGRIMEX	Ica	Ica	3.0	0.2	3.2	
Pino	AGRIMEX	Ica	Ica	1.5	0.2	1.7	
Molle	FOMECO	Lima	Ica	1.5	0.3	1.8	
Casuarina	AGRIMEX	Ica	Ica	2.0	0.2	2.2	2.2
Eucalipto	AGRIMEX	Ica	Ica	1.2	0.2	1.4	1.4
Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	FOMECO	Lima	Ica	1.5	0.3	1.8	1.8
Área de forestación - Cuenca del río Yauca							
Especies a forestar: Huarango ( <i>Prosopis limensis</i> ), Eucalipto, Casuarina							
Aliso	AGRIMEX	Ica	Arequipa	1.5	0.3	1.8	
Algarrobo	AGRIMEX	Ica	Arequipa	1.0	0.3	1.3	
Algarrobo	FOMECO	Huacayo	Arequipa	1.5	0.3	1.8	
Tamarix	AGRIMEX	Ica	Arequipa	7.0	0.3	7.3	
Bambú	AGRIMEX	Ica	Arequipa	3.0	0.3	3.3	
Pino	AGRIMEX	Ica	Arequipa	1.5	0.3	1.8	
Molle	FOMECO	Huacayo	Arequipa	1.5	0.3	1.8	
Casuarina	AGRIMEX	Ica	Arequipa	2.0	0.3	2.3	2.3
Eucalipto	AGRIMEX	Ica	Arequipa	1.2	0.3	1.5	1.5
Huarango ( <i>Acacia macracantha</i> )	FOMECO	Huacayo	Arequipa	1.5	0.3	1.8	1.8
Forestación en la orilla del río							
Especies	Productores de plántones	Lugar de producción de plántones	Región para la forestación	Precio unitario (soles / unidad)	Costo de transporte (soles / unidad)	Costo (sin IGV) (soles / unidad)	Costo de compra de plántón (incluye IGV) (soles / unidad)
Área de forestación - Cuenca del río Camaná-Majes							
Especies a forestar: Sauce, Casuarina							
Tara	APAIC	Arequipa	Arequipa	1.2	0.3	1.5	
Tara	LHDF	Arequipa	Arequipa	2.3	0.5	2.8	
Sauce	Grupo Verdes	Arequipa	Arequipa	1.7	0.5	2.2	2.5
Sauce	LHDF	Arequipa	Arequipa	2.3	0.5	2.8	
Casuarina	LHDF	Arequipa	Arequipa	2.3	0.5	2.8	2.8
Huarango	Grupo Verdes	Arequipa	Arequipa	1.7	0.5	2.2	
Alamo	LHDF	Arequipa	Arequipa	2.3	0.5	2.8	
Molle	LHDF	Arequipa	Arequipa	2.3	0.5	2.8	
Sauce	AGRORURAL	Arequipa	Arequipa	0.8	0.4	1.2	
Huarango	AGRORURAL	Arequipa	Arequipa	0.8	0.4	1.2	
Tara	AGRORURAL	Arequipa	Arequipa	1.4	0.4	1.8	*
Acacia	AGRORURAL	Arequipa	Arequipa	0.8	0.4	1.2	
Casuarina	AGRORURAL	Arequipa	Arequipa	0.8	0.4	1.2	
Nota: Cuenca del río Camaná-Majes							
*LHDF son siglas de Los Girasoles de Florentino							
*La empresa Los Girasoles de Florentino vende sus plántones de 0.3 a 0.5 metros de alto							
*El precio unitario de los plántones es a partir de 1.000 unidades de pedido (a excepción de la Casuarina)							
*El precio unitario de los plántones de AGRORURAL es a base de la producción de las comunidades, el valor de referencia es desconocida y por lo tanto la cantidad de producción incierta							
Forestación para la Sierra							
Especies	Productores de plántones	Lugar de producción de plántones	Región para la forestación	Precio unitario (soles / unidad)	Costo de transporte (soles / unidad)	Costo (sin IGV) (soles / unidad)	Costo de compra de plántón (incluye IGV) (soles / unidad)
Área de forestación - Cuenca del río Chíncha							
Especies a forestar: Pino, Queñual, Eucalipto							
Alamo	AGRORURAL	Huancavelca	Huancavelca	0.7	0.2	0.9	
Aliso	AGRIMEX	Ica	Huancavelca	1.5	0.4	1.9	
Aliso	AGRIMEX	Ica	Huancavelca	1.5	0.4	1.9	
Queñual	AGRORURAL	Huancavelca	Huancavelca	0.7	0.2	0.9	0.9
Colle	AGRORURAL	Huancavelca	Huancavelca	0.7	0.2	0.9	
Colle	FOMECO	Huancavelca	Huancavelca	1.5	0.2	1.7	
Tara	FOMECO	Lima	Huancavelca	1.4	0.4	1.9	
Pino	AGRORURAL	Huancavelca	Huancavelca	0.7	0.2	0.9	1.4
Pino	AGRIMEX	Ica	Huancavelca	1.5	0.4	1.9	
Eucalipto	AGRORURAL	Huancavelca	Huancavelca	0.7	0.2	0.9	
Eucalipto	AGRIMEX	Ica	Huancavelca	1.2	0.4	1.6	1.5
Eucalipto	FOMECO	Lima	Huancavelca	1.5	0.4	1.9	

Fuente : Información recaudada por los productores de plántones forestales

Apéndice 7 Tabla 3 Lista de Viveros Comunes según cuencas

(1)

Cuenca	No. Vivero	Región	Provincia	Distrito	Nombre del vivero	Capacidad Actual (Plant./año)	Área del vivero (m2)	Fechas de producción	
Cañete	2872	LIMA	YAUYOS	CACRA	CACRA	2500	150		
	2873	LIMA	YAUYOS	AZANGARO	VILLAFLOR	0	80		
	2874	LIMA	YAUYOS	AYAUCA	ALLAUCA	7500	200		
	2875	LIMA	YAUYOS	HUANTAN	HUANTAN	10000	200		
	2876	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	7500	150		
	2877	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	2500	90		
	2879	LIMA	YAUYOS	MIRAFLORES	MIRAFLORES	5000	170		
	2881	LIMA	YAUYOS	HUANCA YA	HUANCA YA	5000	150		
	2882	LIMA	YAUYOS	VITIS	VITIS	7500	200		
	2884	LIMA	YAUYOS	MADEAN	MADEAN	5000	150		
	2885	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	5000	80		
	3211	LIMA	YAUYOS	HUANCA YA	HUANCA YA	5000	150		
	3212	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	VITIS	7500	200		
	3213	LIMA	YAUYOS	MIRAFLORES	MIRAFLORES	5000	170		
	3215	LIMA	YAUYOS	TOMAS	TOMAS	5000	180		
	3216	LIMA	YAUYOS	TOMAS	TOMAS	10000	200		
	3218	LIMA	YAUYOS	LARAOS	LARAOS	10000	190		
	3219	LIMA	YAUYOS	HUANTAN	HUANTAN	10000	200		
	3220	LIMA	YAUYOS	AYAUCA	ALLAUCA	7500	200		
	3221	LIMA	YAUYOS	AZANGARO	VILLAFLOR	0	80		
	3222	LIMA	YAUYOS	CACRA	CACRA	2500	150		
	3223	LIMA	YAUYOS	MADEAN	MADEAN	5000	150		
	3224	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	MAGDALENA	5000	80		
	3225	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	2500	90		
	3226	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	AQUICHA	7500	150		
	4508	LIMA	YAUYOS	CARANIA	CARANIA	10000	220	01/01/2010	
	4510	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	AQUICHA	10000	100		
	4511	LIMA	YAUYOS	TUPE	TUPE	10000	250		
	4512	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	10000	120		
	4513	LIMA	YAUYOS	HUANCA YA	VILCA	10000	150		
	4515	LIMA	YAUYOS	HUANCA YA	HUANCA YA	10000	250	01/03/1999	
	4516	LIMA	YAUYOS	VITIS	VITIS	10000	120	01/03/2006	
	4517	LIMA	YAUYOS	TOMAS	HUANCACHI	10000	200	01/03/1999	
	4518	LIMA	YAUYOS	COLONIA	BELLA VISTA	0	0	15/03/2009	
	4519	LIMA	YAUYOS	AYAUCA	QUIRIMAN	10000	100	13/05/2010	
	4521	LIMA	YAUYOS	COLONIA	CUSI	10000	200	14/04/2010	
	4522	LIMA	YAUYOS	AYAUCA	ALLAUCA	10000	250	01/11/2009	
	4523	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	MAGDALENA	10000	275	19/11/2008	
	4524	LIMA	YAUYOS	MADEAN	MADEAN	10000	150	01/04/2009	
	4525	LIMA	YAUYOS	AZANGARO	VINAC	10000	220	01/01/2000	
	4526	LIMA	YAUYOS	CACRA	CACRA	0	150	01/01/2009	
	4685	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	MOYA	YANA YACU	2000	180	01/03/2010	
	4784	LIMA	YAUYOS	YAUYOS	YAUYOS	10000	120	01/01/2010	
	Chincha	4621	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	AURAHUA	AURAHUA	10000	690	02/04/2006
		4622	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	MEJORADA	5000	224	12/02/2008
		4623	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	VILLA FLOR	4500	60	15/02/2008
		4624	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	AURAHUA	MALLQUI	6000	112	12/03/1998
4625		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	PAMPAJUNIN	8000	255	01/04/2009	
4626		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	TANTARA	TANTARA	7500	500	12/01/2003	
4627		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	HUAMATAMBO	MUYUHUASI	10000	500	22/02/1999	
4628		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	HUAMATAMBO	HUANCA YA	2500	40	01/01/2008	
4629		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	CHUPAMARCA	8500	150	01/03/2008	
4630		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	COLCABAMBA	5000	500	12/	
4631		HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	AURAHUA	CENTRAL	5000	236	04/04/2000	
4632	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CHUPAMARCA	CHANCAHUASI	5000	300	01/04/2005		
Pisco	4601	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	CABRACANCHA	8000	625	01/04/2008	
	4602	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	COCHA	5000	400	01/04/2008	
	4603	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	CRUZ PATA	5000	400	01/04/2008	
	4604	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	HUACHOS	OCORO	15000	960	01/04/2008	
	4605	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	PATA CORRAL	5000	600	02/02/2008	
	4606	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	HUACHOS	SUYTUPAMPA	6000	300	04/04/2008	
	4607	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	MOLLEPAMPA	ASTOMARCA	7500	350	01/01/2008	
	4608	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	COCAS	SAN FRANCISCO COCAS	5000	170	15/01/2008	
	4609	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	COCAS	TACMA	4500	100	30/01/2008	
	4610	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	7000	320	10/04/2008	
	4611	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	CHUNCAACC	7500	40	01/03/2008	
	4612	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	ESMERALDA	5000	200	01/03/2008	
	4613	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	TICRAPO	ILLACTAS	6000	340	01/03/2008	
	4614	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	SINTO	5000	180	01/03/2008	
	4615	HUANCAVELICA	HUAYTARA	QUITO-ARMA	CCOLLCCAPAMPA	14000	100	01/03/2008	
	4616	HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYACUNDO ARMA	HUAYACUNDO ARMA	1000	100	01/05/2010	
	4617	HUANCAVELICA	HUAYTARA	CUSICANCHA	TAMBO DE CUSICANCHA	8000	250	01/03/2008	
	4618	HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA	ACCO	5000	150	01/02/2006	
	4619	HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA	HUATAS	12000	450	01/03/2008	
4620	HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA	NEGREYCCASA	10000	300	01/03/2008		
5736	HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA	VISTA ALEGRE	6500	300	01/03/2011		
5737	HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA	SAN JUAN DE MUCHIC	10000	400	06/05/2010		

Fuente : Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de documentos de AGRORURAL



Tabla 3 Apéndice 7 Lista de Viveros Comunes según cuencas

(2)

Cuenca	No. Vivero	Región	Provincia	Distrito	Nombre del vivero	Capacidad Actual (Plant./año)	Área del vivero (m2)	Fechas de producción
Yauca	3723	A YACUCHO	PAUCAR DEL SARA SARA	SAN JOSE DE USHUA	USHUA	2500	100	30/07/2008
	3904	A YACUCHO	LUCANAS	CHAVINA	PUEBLO NUEVO	7000	300	25/10/2008
	3905	A YACUCHO	LUCANAS	CHAVINA	NUEVA ESPERANZA	8000	400	25/10/2008
	3906	A YACUCHO	LUCANAS	CHAVINA	PARA	2500	600	25/10/2008
	3907	A YACUCHO	LUCANAS	CHAVINA	LA MERCED	7000	1000	25/10/2008
	3908	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	HUAYLLANI	7000	400	25/10/2008
	3909	A YACUCHO	LUCANAS	SANCOS	CHAQUIPAMPA	15000	650	15/10/2008
	3918	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CHUMPI	ACOS	6000	720	15/02/2008
	3919	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CHUMPI	CARHUANILLA	9500	1600	10/03/2008
	3920	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CHUMPI	SARAMARCA	13000	400	15/03/2008
	3922	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	MUCHAPAMPA	7300	90	10/06/2008
	3923	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	NINO SALVADOR	8400	180	05/07/2008
	3924	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CHUMPI	CHUMPI	10800	180	27/07/2008
	3925	A YACUCHO	PARINACOCHAS	CHUMPI	BELLA VISTA	5700	240	01/08/2008
	3932	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	PINAHUA	15000	300	01/05/2008
	3934	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	PULLO	12000	800	04/01/2008
	3935	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	SACSARA	8000	400	13/05/2008
3936	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	OCCOSUYO	10000	600	03/01/2008	
3937	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	CHUSI	12500	300	15/01/2008	
3938	A YACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	MANZANA YOCC	12500	300	16/01/2008	
4015	A YACUCHO	LUCANAS	SAN PEDRO	YURACCHANCHA	5000	300	2007	
4016	A YACUCHO	LUCANAS	SAN PEDRO	PACCCA	5000	250	2007	
Camaná Majes	2464	AREQUIPA	LA UNION	PAMPAMARCA	CCOCHAPAMPA	12000	140	05/08/2008
	2498	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	PAPACHACRA	0	500	06/06/2008
	2499	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	SUMAY CHICO	5000	200	03/03/2008
	2500	AREQUIPA	CONDESUYOS	IRAY	IRAY	9600	800	
	2501	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	COLLPANCA - PARAC	6000	100	08/10/2008
	2502	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	COPACABANA BUENA ESPERANZA	12000	100	06/06/2008
	2503	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	CHOJANITA YOC - CRISTAL PUQUIO	1900	150	01/01/2008
	2504	AREQUIPA	CONDESUYOS	CHUQUIBAMBA	CARMEN ALTO	1300	48	09/08/2008
	2505	AREQUIPA	CONDESUYOS	IRAY	CASCONZA	1800	120	25/09/2008
	2506	AREQUIPA	CONDESUYOS	IRAY	AREQUIPILLA	12000	400	05/06/2008
	2517	AREQUIPA	CASTILLA	VIRACO	VIRACO	40000	300	02/09/2008
	2518	AREQUIPA	CASTILLA	PAMPACOLCA	ESCAURAS	6000	80	
	2519	AREQUIPA	CASTILLA	VIRACO	HUAMI	5000	60	01/03/2008
	2520	AREQUIPA	CASTILLA	MACHAGUAY	MACHAHUAY	5000	150	
	2521	AREQUIPA	CASTILLA	MACHAGUAY	ARHUIN	5000	100	02/03/2008
	2522	AREQUIPA	CASTILLA	MACHAGUAY	HUASICAC	5000	80	01/03/2008
	2524	AREQUIPA	CASTILLA	CHACHAS	CHACHAS	6000	120	01/11/2007
	2525	AREQUIPA	CASTILLA	AYO	ACHO	2500	120	16/12/2007
	2526	AREQUIPA	CASTILLA	CHACHAS	NAHUIRA	10000	200	01/12/2007
	2527	AREQUIPA	CASTILLA	ANDAGUA	SOPORO	6000	250	01/12/2007
	2528	AREQUIPA	CASTILLA	AYO	AYO	1400	100	16/01/2008
	2529	AREQUIPA	CASTILLA	ANDAGUA	ANDAHUA	2000	150	01/12/2007
	2530	AREQUIPA	CASTILLA	ANDAGUA	SAN ANTONIO	5000	250	01/10/2007
	2531	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	MISAHUANCA	7500	600	01/12/2007
	2532	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	HUANCARAMA	7000	500	01/10/2007
	2533	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	ZARPANI	2000	100	01/12/2007
	2534	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	ORCOPAMPA	1400	150	17/01/2008
	2535	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	ORCOPAMPA	4500	400	16/12/2007
	2536	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	ORCOPAMPA	1000	450	01/11/2007
	2537	AREQUIPA	CASTILLA	CHILCAYMARCA	HULLUCO	2000	150	01/12/2007
	2538	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	PANAGUA	0	200	01/01/2008
	2539	AREQUIPA	CASTILLA	CHILCAYMARCA	CHILCAYMARCA	4000	250	14/11/2007
	2540	AREQUIPA	CASTILLA	CHILCAYMARCA	CHAPACOCO	0	150	
	2564	AREQUIPA	CAYLLOMA	CABANA CONDE	CABANA CONDE	0	500	20/08/2008
	2565	AREQUIPA	CAYLLOMA	CABANA CONDE	PINCHOLLO	8000	200	07/07/2008
	2566	AREQUIPA	CAYLLOMA	MACA	MACA	0	300	10/08/2008
	2567	AREQUIPA	CAYLLOMA	MADRIGAL	MADRIGAL	5000	300	
	2568	AREQUIPA	CAYLLOMA	ICHUPAMPA	ICHUPAMPA	8000	400	
	2569	AREQUIPA	CAYLLOMA	COPORAQUE	COPORAQUE	5000	500	
	2570	AREQUIPA	CAYLLOMA	LARI	LARI	8000	600	
	2571	AREQUIPA	CAYLLOMA	TISCO	CAPACCHAPI II	1500	300	
	2574	AREQUIPA	CAYLLOMA	CALLALLI	CHICHAS	2500	250	
	2575	AREQUIPA	CAYLLOMA	CALLALLI	PULPERA	2500	400	
2576	AREQUIPA	CAYLLOMA	CALLALLI	CALLALLI	1400	400		
2578	AREQUIPA	CAYLLOMA	SIBAYO	SIBAYO	20000	1242		
2579	AREQUIPA	CAYLLOMA	TUTI	TUTI	10000	957	10/11/1986	
2580	AREQUIPA	CAYLLOMA	CHIVAY	CANOCOTA	20000	684	10/10/1995	
2581	AREQUIPA	CAYLLOMA	CHIVAY	CHIVAY	30000	673		
2582	AREQUIPA	CAYLLOMA	YANQUE	YANQUE	30000	608		
2583	AREQUIPA	CAYLLOMA	ACHOMA	ACHOMA	20000	516		
2584	AREQUIPA	CAYLLOMA	HUAMBO	HUAMBO	12000	180	08/12/2007	
2585	AREQUIPA	CAYLLOMA	HUAMBO	CHININI	6000	180	10/11/2007	

