

No.6 Características Generales del Perfil del Suelo (1)

(Estudio de 1989)

Área modelo	Perfil No.	Unidad de suelo del sistema taxonómico de FAO	Tipo de suelo del sistema taxonómico japonés	Altitud (m)	Topografía	Dirección de pendiente	Grado de pendiente	Modo de sedimentación	Roca madre	Fisonomía forestal	Observaciones
Manizales	1	Bh	BE	2,400	Falda de montaña con pendiente compuesta	S 30° W	22°	Sedimentación residual	Eyecciones volcánicas	Bosque artificial de Aliso	
"	2	Bh	BF	2,700	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N	16	"	"	Tibouchin sp.	
"	3	Bh	BE	3,550	Falda de montaña con pendiente ascendente	N 40° E	40	Sedimentación deluvial	"	Miconia sp.	
Río Tapias	4	Bh	BDX(d)	2,370	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 70° W	35	"	Andesita	Porfina sp.	
Pensilvania	5	Tm	Bk(m)	2,280	"	N 40° E	30	Sedimentación residual	Eyecciones volcánicas y esquistos cristalizados	Bosque artificial de Ciprés	
"	6	Tm	Bk(m)	2,340	"	N 60° E	15	"	"	Bosque artificial de P. patula	
"	7	Tm	BjF	2,330	"	S 50° E	24	"	"	Bosque artificial de P. patula	
Río Tapias	8	Bh	BDX(d)	2,770	Cresta pequeña con pendiente equilibrada	N 50° W	40	"	Eyecciones volcánicas	Miconia sp.	
"	9	Bh	BE	2,260	Protuberancia de pendiente compuesta con muchos pliegamientos	N 30° W	22	"	Eyecciones volcánicas	Bosque artificial de Aliso	

Nota) ** son iguales a los números de las parcelas en el estudio del bosque.

No.6 Características Generales del Perfil del Suelo (2)

(Estudio de 1990)

Área Modelo	Perfil No.	Unidad de suelo del sistema taxonómico de FAO	Tipo de suelo del sistema taxonómico japonés	Altitud (m)	Topografía	Dirección de pendiente	Grado de pendiente	Modo de sedimentación	Roca madre	Fisonomía forestal	Observaciones
Pensilvania	PA 1	Bh	BIE	2,250	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 10° E	33°	Sedimentación deluvial	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula	
	3	Tm	BIF	2,470	Falda de montaña con pendiente ascendente	S 40° E	36	"	Eyección volcánica	"	
-	4	Tm	BID(m)	2,220	Falda de montaña con pendiente suave	N 50° E	17	Sedimentación residual	Roca ígnea	Bosque artificial de C.Lusitanica	
-	5	Tm	BID(m)	2,060	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N	20	"	Eyección volcánica	"	
-	8	Bh	BE(m)	1,950	"	N 20° E	27	Sedimentación deluvial	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula	
-	8A	Tm	BID(m)	1,950	"	N 20° E	26	"	"	"	
-	9	Tm	BIF	1,950	Falda de montaña con pendiente ascendente	N 80° E	13	Sedimentación residual	Rocas metamórficas y eyecciones volcánicas	Bosque artificial de C.Lusitanica	
-	13	Th	BID	2,360	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 20° E	36	Sedimentación deluvial	"	"	
-	14	Om	G	2,540	Falda de montaña con pendiente descendente	S 30° E	20	Sedimentación residual	"	Bosque artificial de P.patula	
-	17	Tm	BID	2,020	Falda de montaña con pendiente descendente	S 20° E	25	Sedimentación deluvial	"	"	
-	17A	Tm	BID	2,020	"	S 45° E	20	"	"	"	
-	21	Tm	BIA	2,000	Cresta con pendiente ascendente	S 80° E	27	Sedimentación residual	Eyección volcánica	Bosque artificial de C.Lusitanica	
-	22	Tm	BID(m)	1,940	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 10° W	29	Sedimentación deluvial	Rocas metamórficas y eyecciones volcánicas	Bosque artificial de P.patula	
-	23	Tm	BIB	1,890	"	S 40° E	20	Sedimentación residual	"	"	
-	PN 1	Tm	BID	2,270	Cresta con pendiente equilibrada	S 50° E	30	"	"	Bosque artificial de P.patula	
-	2	Tm	dBIF	2,650	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 80° W	44	Sedimentación deluvial	"	Bosque natural de latifoliadas	
Manizales	2A	Tm	dBIF	2,650	"	S 20° W	42	"	"	"	
	MA 1	Th	dBIF	2,720	"	N 20° W	27	"	Eyección volcánica	Bosque artificial de Aliso	
	2	Th	dBIF	2,710	Falda de montaña con pendiente descendente	N 10° W	32	Sedimentación residual	"	"	
	3	Bh	BD(φ)	2,385	Cresta con pendiente ascendente	S 20° E	18	"	"	"	
	4	Tm	BD	2,420	Falda de montaña con pendiente ascendente	N 30° W	20	Sedimentación deluvial	"	"	
	5	Bh	BF	2,780	Valle con pendiente descendente	N 20° W	25	"	"	"	
	7	Bh	BF	2,775	Falda de montaña con pendiente suave	N 20° W	8	Sedimentación residual	"	"	Reducción en el número de Árboles
-	MN 1	Bh	BC	2,670	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 30° W	32	Sedimentación deluvial	"	Bosque natural de latifoliadas	
-	2	Tm	BE	2,720	"	N 50° W	37	"	"	"	
-	3	Tm	BE	2,730	"	N 60° W	41	"	"	"	
-	4	Th	dBIF	3,425	Pared lateral de valle raso en forma de "V"	N 40° E	65	"	"	"	
-	6	Bh	BE	2,470	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 70° W	41	"	"	"	
-	7	Bh	BF	2,890	"	N 30° E	32	"	"	"	
-	8	Tm	BE	2,840	Valle con pendiente equilibrada	S 30° E	30	"	"	"	
Río Trujitas	RA 1	Bh	BD	2,230	Falda de montaña con pendiente ascendente	N 30° E	35	Sedimentación residual	Cuarzo-diorita	Bosque artificial de Aliso	
	RN 1	Tm	BE	3,270	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 40° W	37	"	Eyección volcánica	Bosque natural de latifoliadas	
	2	Bh	BD(φ)	3,160	"	S 20° E	44	"	"	"	
	3	Bh	BD(φ)	2,440	Cresta con pendiente equilibrada	S 80° W	34	Sedimentación residual	"	"	
	4	Bh	BC	2,420	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 40° W	38	Sedimentación deluvial	"	"	
	5	Bh	BB	2,450	Cresta con pendiente equilibrada	N 60° E	42	Sedimentación residual	"	"	
-	6	Th	dBIE	2,490	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 50° E	70	Sedimentación deluvial	"	"	
-	8	Bh	BC	2,480	"	N 20° E	40	"	Andesita	"	
-	9	Bh	BC	2,480	"	N 10° E	35	"	"	"	
Pensilvania	PN3	Bh	BD(φ)	2,450	"	S 80° W	40	Sedimentación coluvial	Rocas metamórficas	"	
	4	Bh	BD(φ)	2,460	"	N 50° E	42	"	"	"	
Salamina	SA 1	Tm	BC	2,120	"	N 80° E	30	Sedimentación deluvial	Eyección volcánica	Bosque artificial de P.patula	Fuera del Área Modelo
	PC 1	Tm	BD(φ)	2,170	"	S 70° E	25	"	"	"	

Nota) Los números de perfiles que llevan la marca "*" son iguales a los números de las parcelas en el estudio del bosque. "A" son iguales al número de la parcela del dato anterior.

No.7 Características Generales de los Puntos de Perforación Sencilla (1)

(Estudio de 1990)

Área Modelo	Perfil No.	Unidad de suelo del sistema taxonómico de FAO	Tipo de suelo del sistema taxonómico japonés	Altitud (m)	Topografía	Dirección de pendiente	Grado de pendiente	Modo de sedimentación	Roca matriz	Fisionomía forestal	Observaciones
Manizales	2-1	Th	dBE	2,700	Falda de montaña con pendiente descendiente	N 15° W	30°	Sedimentación deluvial		Bosque artificial de Aliso	
-	2-2	Th	dBE	2,730	Cresta con pendiente compuesta	N	16	Sedimentación residual		Bosque natural de latifolias	
-	3-1	Th	B1F	3,630	Cresta con pendiente ascendente	N 30° E	27	"		Páramo	
-	3-2	Th	B1F	3,590	Cresta con pendiente ascendente	S 30° E	23	"		"	
-	3-3	Th	dBE	2,600	Cresta con pendiente ascendente	N 80° W	38	"		Bosque natural de latifolias	
Río Tapias	4-1	Tm	BD(0)	2,400	Cresta con pendiente equilibrada	N 10° W	40	"		"	
-	8-1	Bh	BF	2,760	Valle con pendiente equilibrada	S 20° W	41	Sedimentación deluvial	Andesita	"	
-	9-1	Bg	C	2,250	Depresión de pendiente de muchos plegamientos con declividad compuesta	N 30° W	17	Sedimentación residual	Eyección volcánica, Andesita	Bosque artificial de Aliso	

No.7 Características Generales de los Puntos de Perforación Sencilla (2)

(Estudio de 1990)

Área Modelo	Perfil No.	Unidad de suelo del sistema taxonómico de FAO	Tipo de suelo del sistema taxonómico japonés	Altitud (m)	Topografía	Dirección de pendiente	Grado de pendiente	Modo de sedimentación	Roca madre	Fisonomía forestal	Observaciones	
Pensilvania	1	Bh	Bt(m)	2,200	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 60° W	22	Sedimentación residual	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula		
	2	Kl	Im(BE)	2,030	Valle con pendiente equilibrada	N 20° E	22	Sedimentación fluvial	"	Pasto		
	3	Th	BtD(m)	2,020	Cresta prominente	N 10° E	20	Sedimentación fluvial	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula		
	4	Kl	Im(BE)	1,920	"	N 30° W	12	Sedimentación fluvial	"	Pasto		
	5	To	BtD(m)	1,810	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 30° W	32	Sedimentación deluvial	Eyección volcánica	"		
	6	Th	BtD	2,000	Pendiente suave al pie del monte	S 10° E	17	Sedimentación residual	"	"		
	7	To	BtD	1,940	Valle con pendiente equilibrada	E	35	Sedimentación deluvial	"	"		
	8	Tm	BD	1,960	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 20° W	30	Sedimentación coluvial	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula		
	9	Tm	BtD(m)	1,880	Cresta con pendiente equilibrada	S 20° W	34	Sedimentación residual	Eyección volcánica	"		
	10	Th	BtD	1,920	Falda de montaña con pendiente ascendente	S 30° W	38	Sedimentación deluvial	"	"		
	11	Th	BtD	1,740	Cresta con pendiente equilibrada	S 40° W	20	Sedimentación residual	"	"		
	12	Th	BtD	1,630	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 40° W	37	Sedimentación deluvial	"	"		
	13	Bh	BE	1,430	Falda de montaña con pendiente ascendente	S 30° W	40	"	Roca metamórfica	"		
	14	Ch	G	2,580	Cresta con pendiente ascendente	S 20° E	30	"	"	"		
	15	Tm	BF	2,530	Falda de montaña con pendiente ascendente	S 50° W	30	"	"	"		
	16	Gm	G	2,450	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 10° E	32	"	"	"		
	17	Tm	BF	2,400	"	S 50° W	28	"	"	"		
El Páramo	18	Tm	BtD	2,280	Falda de montaña con pendiente suave	S 60° E	18	Sedimentación residual	Eyección volcánica	Bosque natural de latifoliadas		
	19	Rc	Im	2,240	Cresta con pendiente equilibrada	S 30° E	40	Sedimentación deluvial	"	Bosque artificial de P.patula		
	20	Tm	BtD	2,200	Falda de montaña con pendiente equilibrada	S 10° E	35	"	"	Bosque artificial de Clusitanica		
	21	Tm	BtD	2,100	"	S	30	"	"	Bosque artificial de P.patula		
	22	Bh	BE(m)	2,270	Valle con pendiente equilibrada	N 20° W	34	"	"	"		
	23	Bh	BF(m)	2,160	Pendiente suave al pie del monte	N 40° W	6	"	"	"		
	24	Bh	BF	2,020	"	S 20° W	25	Sedimentación residual	Roca metamórfica	Bosque artificial de P.patula		
	25	Tm	BtD	2,150	Cresta con pendiente equilibrada	S 10° E	25	"	"	"		
	26	Th	BtD(G)	3,100	Pendiente suave en el cumbre del monte	S 20° W	15	"	"	"	Fuera de las Arenas Modelo	
	27	BF	R	2,000	"	S 20° W	22	"	Roca metamórfica	"	Cresta principal de los Andes	
SE Aguadas	28	Tm	BtD(m)	2,500	Cresta con pendiente equilibrada	N 70K W	10	"	"	"	Fuera de las Arenas Modelo	
	29	Tm	yBtD(G)	2,460	Valle con pendiente equilibrada	N 20° E	15	"	"	"	"	
	30	Bh	BE	1,300	Pendiente suave al pie del monte	N	42	Sedimentación coluvial	"	"	"	
	31	Th	BtD(m)	1,700	Pendiente suave al pie del monte	N 20° W	20	Sedimentación deluvial	"	"	"	
	32	Rd	Im	3,630	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 10° E	32	"	"	"	"	
	33	Ch	G	3,410	Falda de montaña con pendiente suave	S 80° E	15	"	"	"	"	
	Manizales*	34	Bh	BE	2,850	Cresta con pendiente equilibrada	N 30° W	37	Sedimentación residual	"	"	"
		35	Bg	G	2,820	Falda de montaña con pendiente equilibrada	N 50° W	27	Sedimentación deluvial	"	"	"
		36	Tm	dBF	2,850	Falda de montaña con pendiente descendente	N 40° W	20	"	"	"	"
		37	Ch	BE	3,350	Falda de montaña con pendiente descendente	N 40° W	7	"	"	"	"
38		Bh	BE	2,290	Cresta con pendiente ascendente	N 30° W	17	"	"	"	Duenos Aires	
Rio Tapias	39	Bh	BE	2,290	Cresta con pendiente ascendente	N	30	Sedimentación deluvial	"	"	"	
	40	Th	dBF	3,600	Falda de montaña con pendiente descendente	N 80° W	35	Sedimentación residual	"	"	"	
	41	Bh	BD	2,470	Falda de montaña con pendiente descendente	N 20° E	33	Sedimentación deluvial	"	"	"	
	42	Bh	BE	2,450	Valle con pendiente descendente	N 10° E	27	"	"	"	"	
	43	Tm	BtD	3,500	Cresta de cumbre suave	N 70° W	10	"	"	"	"	
Pensilvania	44	Th	BtD(m)	1,680	Cresta con pendiente equilibrada	N 20° E	40	Sedimentación residual	"	"	"	
	45	Th	BtD(m)	1,680	Cresta con pendiente equilibrada	N 20° E	40	Sedimentación residual	"	"	"	
	46	Th	BtD(m)	1,680	Cresta con pendiente equilibrada	N 20° E	40	Sedimentación residual	"	"	"	
	47	Th	BtD(m)	1,680	Cresta con pendiente equilibrada	N 20° E	40	Sedimentación residual	"	"	"	

* Parte superior del Bosque Municipal de Manizales para Conservación de Agua.

No.8 Sistema Japonés de Clasificación de Suelos

1) Resultado del estudio

Los tipos de suelo identificados dentro del área intensiva a través del sistema japonés de clasificación se muestran en el Cuadro 8-1.

Cuadro 8-1 Sistema japonés de clasificación de los suelos

Grupo de suelos	Subgrupo	Símbolo	Tipo de suelo	Fertilidad
Suelo forestal pardo	B Suelo forestal pardo	BB	Suelo forestal pardo seco (tipo estructural, granular de nuez)	Ligeramente baja
		BC	Suelo forestal pardo ligeramente seco	Ligeramente baja
		BD	Suelo forestal pardo de humedad apropiada	Alta
		BE	Suelo forestal pardo de humedad apropiada	Alta
		BF	Suelo forestal pardo húmedo	Ligeramente baja
	BD(d)	Suelo forestal pardo apropiadamente húmedo (subtipo seco)	Normal	
dB Suelo forestal pardo oscuro	dBE	Suelo forestal pardo oscuro ligeramente húmedo	Alta	
	dB ^F	Suelo forestal pardo oscuro húmedo	Ligeramente baja	
B1 Suelo negro	B1 Suelo negro	B1A	Suelo negro seco (Tipo estructural, granular fino)	Ligeramente baja
		B1B	Suelo negro seco (Tipo estructural, granular y de nuez)	Ligeramente baja
		B1D	Suelo negro de humedad apropiada	Alta
		B1F	Suelo negro húmedo	Ligeramente baja
G Gley	G Gley	G	Gley	Baja
RY Suelo rojo-amarillo	R Suelo rojo	R	Suelo rojo	Baja
Im Suelo inmaduro	Im Suelo inmaduro	Im	Suelo inmaduro	Baja

2) Características de los tipos de suelo

(1) Suelo forestal pardo

① Tipo BA

De una manera general el horizonte Ao no es muy espeso. El horizonte F o F-H está generalmente desarrollado, pero el desarrollo del H no es muy notable. El horizonte A de color pardo oscuro es generalmente delgado, y el lindero con el B es bien claro. La estructura granular fina se desarrolla hasta partes bastante profundas del horizonte A y del horizonte B. En el horizonte superficial de este suelo hay frecuentes casos de desarrollo de hebra de myceliums (rhizomorph), y en casos

extremados hay formación de una capa de mycelium. De una manera general el estrato B tiene color claro y la fertilidad es baja.

② Tipo BB

Hay desarrollo de horizonte F y del H, espeso; y hay formación del horizonte H-A o del A de color pardo, oscuro y delgado. La estructura granular se desarrolla en el horizonte A. El lindero entre el horizonte A y el horizonte B es brusco. De una manera general el horizonte B tiene tono claro, y se observa la existencia de estructura granular o estructura de nuez arriba del mismo. Contiene abundante cantidad de Myceliums, pero la formación de la capa de mycelium es insignificante. La fertilidad es ligeramente baja.

③ Tipo BC

Los horizontes F y H no se desarrollan de manera muy notable. El humus penetra hasta profundidades relativamente grandes, pero el color es claro, y el horizonte de suelo es relativamente compacto. La estructura de nuez está bien desarrollada en la parte inferior del horizonte A y en la parte superior del B. Frecuentemente se observa la existencial de rizomorph en el horizonte B. La fertilidad es relativamente baja.

④ Tipo BD

Los horizontes F y H no están muy desarrollados, el horizonte A es relativamente espeso, rico en humus y presenta color pardo oscuro, y en muchos casos se observa la existencia de estructura migajosa en la parte superior. El horizonte B tiene color pardo, y fuera de una estructura en bloques, débil, no se observa ninguna otra. La transición del horizonte A al horizonte B es gradual. La fertilidad es alta.

⑤ Tipo BE

Los horizontes F y H no están muy desarrollados, el horizonte A es relativamente espeso, rico en humus, presenta color pardo oscuro, y en muchos casos se observa la existencia de estructura migajosa en la parte superior. El horizonte B es pardo grisáceo oscuro, y fuera de la estructura en bloques, débil, no se observa ninguna otra estructura en particular. La transición del horizonte A al B es gradual. La fertilidad es alta.

⑥ Tipo BF

El horizonte H se desarrolla en forma de horizonte sedimentario de estructura granular gruesa o de estructura migajosa. El horizonte A es relativamente rico en humus, pero la infiltración de humus en el B es relativamente reducida. El

horizonte B tiene forma masiva y tiene color pardo grisáceo azul, y está frecuentemente salpicado de hierro. De una manera general la fertilidad es ligeramente baja, y se necesita prestar atención especial cuando se haga la selección de las especies de árboles a plantar, puesto que la humedad es excesiva.

⑦ Tipo BD(d)

La característica del perfil es casi igual a la del tipo BD. sin embargo, por su característica relativamente seca, con horizontes F.H. relativamente desarrollados, con estructura granular en la parte superior del horizonte A, o con estructura de nuez en la parte inferior del mismo, etc., se clasifican como subtipo seco. La fertilidad es normal.

(2) Suelo forestal pardo oscuro

Se observa la existencia del horizonte H o horizonte H-A de forma grasa y de color pardo negruzco. El horizonte es un suelo de color pardo negruzco, y el B es un suelo de color pardo oscuro. La clasificación de los tipos es igual al caso del suelo forestal pardo. La fertilidad también es igual al caso del suelo forestal pardo.

(3) Suelo negro

Este suelo tiene el horizonte A espeso, de color negro o pardo negruzco, la transición del horizonte A al B es brusca, y hay acumulación prácticamente uniforme de humus hasta una cierta profundida. La clasificación de los tipos de suelo es igual al caso del suelo forestal pardo. La fertilidad es alta en la mayoría de los casos, pero baja en los suelos con tendencia seca.

(4) Suelo rojo

Este es un suelo ácido que posee el horizonte A de espesor reducido y de color claro, así como el horizonte B y el horizonte C de color pardo rojizo o pardo rojizo claro. La fertilidad es baja.

(5) Gley

Este es un suelo que posee horizonte gley de color azul grisáceo o blanco grisáceo, formado bajo la influencia del agua subterránea en las partes relativamente poco profundas del horizonte de suelo. La fertilidad es baja.

(6) Suelo inmaduro

Este es un suelo muy joven, y como su nombre lo indica, inmaduro, donde la diferenciación de la estratigrafía es indistinta o débil, debido al corto tiempo para la formación del suelo después de la sedimentación del material madre. La fertilidad es baja. Sin embargo, puede ser alta en los suelos sedimentales que reciben alta cantidad de agua.

3) Distribución de los suelos por área modelo

(1) Área modelo del Río Tapias

El Cuadro 8-2 muestra las superficies por tipo de suelo que aparecen en el área modelo del Río Tapias.

Cuadro 8-2 Superficies por tipo de suelo en el área modelo del Río Tapias

Sistema japonés			
Fertilidad	Tipo de suelo	Superficie (há)	%
Alta	BD	1,329	12.4
	BE	4,732	44.0
	dB	1,358	12.6
	B1D	0	0.0
	Subtotal	7,419	69.0
Normal	BD(d)	734	6.8
	Subtotal	734	6.8
Ligeramente baja	BB	11	0.1
	BC	370	3.4
	BF	370	3.4
	dB	1,317	12.2
	B1A	0	0.0
	B1B	0	0.0
	B1F	526	4.9
Subtotal	2,594	24.0	
Baja	G	6	0.1
	R	0	0.0
	Im	17	0.1
	Subtotal	23	0.2
Total		10,770	100.0

La mayoría de la distribución de suelos se compone de suelos forestales pardos oscuros. No hay casi ningún caso de suelo de tendencia seca, incluso a altitudes iguales o superiores a aproximadamente 3,500m. En ciertos casos se observa la existencia de BE, BF, dBf, B1F, etc., incluso en las crestas. Por otro lado, en declividades escarpadas de aproximadamente 45 grados se observa la existencia BD(d) en ciertos casos raros en las laderas de las montañas. A lo largo de las crestas se observa la existencia de suelos secos o suelos de tendencia seca, tales como BB, BC, BD(d), etc. En la mitad de la ladera, BD y BE ocupan la mayoría de la superficie. En las partes inferiores de las laderas y a lo largo de los valles, BE y BF ocupan la mayoría de la superficie.

Desde el punto de vista de la fertilidad, los suelos de fertilidad "baja" ocupan el 0.2% del total, los suelos de fertilidad "ligeramente baja" el 24%. Más del 76% de los suelos tienen fertilidad "alta" o "normal".

(2) Area modelo de Manizales

El Cuadro 8-3 muestra las superficies por tipo de suelo que aparecen en el área modelo de Manizales. La tendencia de distribución de los varios tipos de suelo es generalmente igual al caso del área modelo del Río Tapias, excepto la existencia de una amplia distribución de B1F, dBf y otros tipos de suelos húmedos, principalmente en las laderas de declividad suave en las cumbres de las montañas.

En cuanto a la fertilidad, se observa la existencia de superficies aproximadamente iguales de suelos, con fertilidad "alta" y "ligeramente baja", en vista de la amplia distribución de suelos húmedos, principalmente en las laderas de declividad suave en las cumbres de las montañas.

Cuadro 8-3 Superficies por tipo de suelo en el área modelo de Manizales

Sistema japonés			
Fertilidad	Tipo de suelo	Superficie (há)	%
Alta	BD	290	6.4
	BE	1,095	24.3
	dBE	698	15.5
	B1D	0	0.0
	Subtotal	2,083	46.2
Normal	BD(d)	170	3.8
	Subtotal	170	3.8
Ligeramente baja	BB	0	0.0
	BC	11	0.2
	BF	409	9.1
	dBF	272	6.0
	B1A	0	0.0
	B1B	0	0.0
	B1F	1,498	33.2
	Subtotal	2,190	48.5
Baja	G	23	0.5
	R	0	0.0
	Im	46	0.1
	Subtotal	69	1.5
Total		4,512	100.0

(3) Area modelo de Pensilvania

El Cuadro 8-4 muestra las superficies por tipo de suelo que aparecen en el área modelo de Pensilvania. La distribución de los suelos se caracteriza por la existencia de suelos húmedos, tales como BF, dBF, etc., desde las laderas escarpadas hasta las crestas, ubicadas a altitudes superiores a aproximadamente 2,500m.

Cuadro 8-4 Superficies por tipo de suelo en el área modelo de Pensilvania

Sistema japonés			
Fertilidad	Tipo de suelo	Superficie (há)	%
Alta	BD	6	0.1
	BE	488	8.5
	dBE	0	0.0
	B1D	2,537	43.9
	Subtotal	3,031	52.5
Normal	BD(d)	0	0.0
	Subtotal	0	0.0
Ligeramente baja	BB	0	0.0
	BC	0	0.0
	BF	423	7.3
	dBF	504	8.7
	B1A	6	0.1
	B1B	11	0.2
	B1F	990	17.2
	Subtotal	1,934	33.5
Baja	G	736	12.7
	R	0	0.0
	Im	75	1.3
	Subtotal	811	14.0
Total		5,776	100.0

En las partes que se extienden desde las crestas hasta las laderas con altitudes inferiores a aproximadamente 2,500m se observa una frecuente distribución de suelos negros tales como B1A, B1B, B1D(d), B1D, B1F, etc., además de suelos forestales pardos tales como BD, BE, BF, etc. Por otro lado, se observa también la distribución limitada de B1A y B1B. En las pendientes de declividad suave y a lo largo de los valles se observa la distribución de B1D, B1F, BF, etc. Desde el punto de vista de la fertilidad, los suelos de fertilidad "alta" ocupan el 52.5% del total, los de fertilidad "ligeramente baja" el 33.5%, y los de fertilidad "baja" el 14.0% del total.

No.9 Los Animales Existentes (a través del Estudio por Encuesta) (1)

(1990.7~8)

Clasificación	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Area Modelo			CITES
			Rfo Tapias	Manizales	Pensilvania	
Mamíferos	<i>Daspus novemcinctus</i>	Armadillo(Gurre)	o	o	o	
	<i>Mazama rufina</i>	Venado	o	o		
	<i>Dynomis branikii</i>	Guagua	o	o	o	
	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	o	o		
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha		o	o	
	<i>Echinoprocta selenideira</i>	Erizo	o	o		
	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	o	o	o	
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	o	o	o	
	<i>Syvilagus brasiliensis</i>	Conejo	o	o	o	
	<i>Felis tigrina</i>	Tigrillo		o		Especie importante (II)
	<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	o	o	o	
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro(Lobo)	o			
	<i>Aotus trivirgatus</i>	Marteja	o			Especie importante (II)
	<i>Dasyprocta aguti</i>	Guatín	o		o	
Aves	<i>Chamaepetes goudoti</i>	Pava	o	o		
	<i>Columba fasciata</i>	Paloma(Torcaza)	o	o	o	
	<i>Momotus momotus</i>	Barraquillo		o		

No.9 Los Animales Existentes (a través del Estudio por Encuesta) (2)

(1990.7~8)

Clasificación	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Area Modelo			CITES
			Rfo Tapias	Manizales	Pensilvania	
Aves	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla	o	o	o	
	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán		o	o	Especie importante (II)
	<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz	o	o		
	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguila	o	o	o	Especie importante (II)
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Afrechero		o	o	
	<i>Forpus passerinus</i>	Perico	o			Especie importante (II)
	<i>Egretta ibis</i>	Garza	o			
	<i>Icteus nigrogularis</i>	Turpial	o			
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche			o	
	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo			o	
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tijereta			o	
	<i>Trochilidos</i>	Chupaflor			o	Especie rara (I)
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión (Pinche)			o	
	<i>Falco sparverius</i>	Aguililla			o	Especie importante (II)
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	(Aguadas)			
<i>Minus gilvuss</i>	Cinzonte	(Aguadas)				

No.9 Los Animales Existentes (a través del Estudio por Encuesta) (3)

(1990.7-8)

Clasificación	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Area Modelo			CITES
			Rfo Tapias	Manizales	Pensilvania	
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	(Pácora)			
	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora	(Aranzazu)			Especie importante (II)
	<i>Ara sp.</i>	Guacamayo	(Aranzazu)			Especie rara/importante (I/II)
		Tórtola	o	o		
Reptiles	<i>Chironius carinatus</i>	Jueteadora		o		
	<i>Lampropeltis micropnolis</i>	Coral falsa			o	
	<i>Clelia clelia</i>	Guarda caminos			o	
Peces	<i>Salmo gardneri</i>	Trucha	o	o		
	<i>Eremophilus mutisii</i>	Capitancito (Sabaleta)			o	
		Tilapia	(Salamina)			
		Cachama	(Salamina)			
Insectos	<i>Culicidae culex spp.</i>	Zancudo		o		
	<i>Tabanidae Tabanus sp.</i>	Tábano		o		
	Orden lepidoptera hay 14 familias	Mariposas	o	o	o	

No.10 Factores de las Areas Devastadas (1) Río Tapias

No.	Cuadrícula		Tipo de devastación	Largo (m)	Superficie (há)	Microtopografía	Dirección	Pendiente	Uso de la tierra	Altitud (m)
	Y	X								
1	2	58	Torrentes	80	0.08	▣	SE	42°	N24	3070
2	4	56	Derrumbes	30	0.06	〃	E	44°	〃	3090
3	5	58	Torrentes	20	0.04	V	〃	34°	〃	2830
4	6	59	Derrumbes	50	0.11	凸	S	40°	P	2820
5	7	52	〃	40	0.05	▣	SE	36°	N24	2750
6	8	61	〃	60	0.09	〃	〃	40°	〃	2920
7	8	61	〃	40	0.05	V	〃	38°	〃	2820
8	9	52	Torrentes	300	0.76	▣	E	44°	〃	2600
9	10	57	Derrumbes	60	0.10	凸	SE	38°	〃	2690
10	10	58	〃	50	0.07	V	E	50°	〃	2680
11	10	60	〃	50	0.15	▣	SE	28°	P	2560
12	10	63	Erosión	200	0.12	V	SW	34°	N24	2800
13	11	66	Derrumbes	50	0.09	▣	W	40°	P	3160
14	12	58	Erosión	20	0.04	V	〃	42°	N24	2440
15	12	63	〃	100	0.08	〃	SW	34°	〃	2600
16	12	64	〃	80	0.12	〃	〃	44°	〃	2860
17	12	75	Torrentes	80	0.08	〃	〃	44°	〃	3400
18	15	79	〃	160	0.43	V	〃	40°	N14	3380
19	17	70	Derrumbes	220	1.28	〃	NW	44°	N24	2920
20	17	71	〃	30	0.08	▣	W	34°	P	3160
21	18	61	〃	20	0.04	〃	SE	46°	〃	2500
22	20	66	〃	10	0.04	〃	W	38°	〃	2630
23	20	77	Erosión	100	0.04	V	NW	50°	N14	3360
24	23	31	Derrumbes	80	0.25	▣	SW	40°	S14	1850
25	23	47	Torrentes	350	0.04	V	〃	34°	P	2250
26	34	24	Derrumbes	110	0.36	▣	〃	38°	T	1870
27	27	72	Torrentes	110	0.15	V	SE	58°	N24	3300
28	28	52	Derrumbes	60	0.08	▣	S	40°	〃	2680
29	30	52	Torrentes	100	0.12	V	〃	44°	〃	2600
30	32	52	〃	80	0.12	V	〃	42°	〃	2620
31	37	55	〃	50	0.04	〃	SW	34°	〃	2820

No.10 Factores de las Areas Devastadas (2) Manizales

No.	Cuadrícula		Tipo de devastación	Largo (m)	Superficie (há)	Microtopografía	Dirección	Pendiente	Uso de la tierra	Altitud (m)
	Y	X								
1	8		Torrentes	150	0.54	V	S	26°	Pr	3280
2	8		"	100	0.04	▣	NW	34°	"	3500
3	9		Derrumbes	20	0.04	V	SW	20°	"	3230
4	10		Torrentes	90	0.10	equilibrio	SE	22°	"	3150
5	10		"	80	0.12	V	S	24°	"	3170
6	11		"	100	0.24	"	"	30°	"	3100
7	11		"	120	0.28	"	"	26°	"	3170
8	11		"	200	0.50	"	"	26°	"	3180
9	11		"	100	0.45	"	SW	26°	"	3150
10	11		Derrumbes	120	0.60	"	"	20°	N14	3090
11	13		Torrentes	90	0.18	▣	SE	40°	N22	2520
12	13		"	60	0.10	V	"	40°	"	2500
13	13		"	30	0.04	▣	S	40°	"	2550
14	13		Erosión	100	0.08	V	SW	42°	"	2750
15	13		"	120	0.12	"	"	40°	"	2750
16	13		"	60	0.10	"	"	40°	N24	2920
17	14		Torrentes	40	0.08	"	SE	36°	"	2460
18	14		"	120	0.08	"	SW	42°	N22	2660
19	15		Derrumbes	200	0.50	"	NE	45°	N24	2500
20	15		"	150	0.25	"	"	36°	"	2680
21	15		"	200	0.08	"	"	34°	"	2730
22	16		"	200	0.28	"	NW	42°	"	2650
23	16		"	20	0.04	"	E	36°	"	2620
24	16		"	20	0.04	"	"	36°	"	2630
25	16		"	60	0.04	"	NE	32°	"	2620
26	16		"	250	0.12	"	"	32°	"	2800
27	16		"	40	0.08	"	"	32°	"	2800
28	16		Derrumbes	100	0.85	▣	"	26°	N22	2420
29	17		Torrentes	200	0.08	V	"	28°	N24	2630
30	17		"	200	0.08	"	"	28°	"	2660
31	17		"	20	0.04	"	"	35°	"	2650
32	17		Derrumbes	40	0.12	▣	"	26°	"	2620
33	17		Torrentes	50	0.08	V	"	32°	"	3020
34	18		"	350	1.20	"	"	30°	"	2750
35	19		"	220	0.22	"	S	38°	"	2700
36	19		"	100	0.12	"	WE	26°	"	2780
37	19		Derrumbes	20	0.04	▣	NE	40°	"	2720
38	19		Torrentes	20	0.10	"	SW	46°	"	3500
39	20		"	50	0.04	V	N	22°	"	2830
40	21		"	100	0.22	"	E	24°	"	2850
41	22		"	150	0.20	"	N	24°	"	2610
42	22		Derrumbes	20	0.08	"	SE	30°	Pr	3610
43	22		Torrentes	80	0.04	"	E	26°	N24	2950
44	22		"	80	0.04	"	NW	26°	"	2880
45	23		"	100	0.04	"	NE	36°	"	3440
46	23		Derrumbes	70	0.26	▣	N	22°	Pr	3650
47	24		"	170	1.60	"	W	32°	A54	2520
48	24		"	80	0.12	"	E	22°	N24	3120
49	24		Torrentes	200	0.18	V	NW	38°	"	3420
50	26		Derrumbes	70	0.20	equilibrio	S	34°	"	2970
51	26		"	40	0.04	▣	W	43°	"	3000
52	29		Torrentes	50	0.08	▣	N	16°	"	2380

No.10 Factores de las Areas Devastadas (3) Pensilvania

No.	Cuadrícula		Tipo de devastación	Largo (m)	Superficie (há)	Microtopografía	Dirección	Pendiente	Uso de la tierra	Altitud (m)
	Y	X								
1	5	30	Derrumbes	80	0.16	☐	SW	30°	P	2620
2	7	29	Torrentes	40	0.05	"	"	40°	"	2570
3	11	36	"	50	0.08	V	S	38°	N23	2420
4	12	38	"	50	0.08	"	SE	42°	Ba	2250
5	14	37	"	40	0.08	"	"	52°	P	2080
6	15	38	Derrumbes	30	0.07	"	S	36°	"	1940
7	17	40	"	50	0.11	equilibrio	"	40°	Cf	1920
8	17	40	"	150	0.10	"	"	34°	"	1880
9	18	14	"	70	0.24	☐	E	36°	P34	2220
10	18	37	"	70	0.10	"	SE	40°	Cf	1680
11	20	43	"	50	0.15	"	SW	48°	"	1750
12	21	4	Torrentes	100	0.33	V	SE	42°	N23	2920
13	21	37	Derrumbes	40	0.08	☐	E	36°	Cf	1580
14	22	45	Torrentes	150	0.12	V	N	28°	Ba	1680
15	27	17	"	450	1.65	"	"	30°	P34	2350
16	35	32	"	120	0.12	"	NE	40°	"	2160
17	35	36	"	80	0.08	"	E	30°	P	1980

No.11 Sistema de Otorgamiento de Concesiones para el Aprovechamiento del Recurso Forestal.

Se presenta a continuación el resumen de la parte del Acuerdo 29, puesto en vigor en 19 de agosto de 1975, que se refiere al otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento del recurso forestal.

- 1) Tipos de concesiones para el aprovechamiento del recurso forestal
- (1) Aprovechamiento forestal persistente

Aprovechamiento forestal persistente es aquel que se efectúa con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque, con técnicas silvícolas que permitan la renovación del recurso. Se establecen cuatro clases de aprovechamiento persistente de los bosques, que se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro 11-1 Clases de aprovechamiento persistente según volumen de extracción

Clase	Volumen de extracción	Autoridad otorgante
A	Más de 10,000m ³	Gerente General de INDERENA (Santa Fe de Bogotá)
B	De 2,000m ³ a 10,000m ³	El Gerente Regional en el caso del departamento de Antioquia o de la Zona del Pacífico, y el Gerente General en Bogotá en los demás casos
C	200m ³ a 2,000m ³	Gerente Regional del INDERENA
D	Inferior a 200m ³ (Sectorial)	Funcionario de la seccional encargado del área en cuestión

- (2) Aprovechamiento forestal único

El aprovechamiento forestal único es el que técnicamente se realiza en bosques localizados en los suelos que deba ser destinado a usos diferentes al forestal. Se establecen dos clases de aprovechamiento forestal único, que se indican en el cuadro siguiente. En realidad todos los trámites se hacen en Santa Fe de Bogotá.

Cuadro 11-2 Clases de aprovechamiento forestal único

Clase	Volumen de extracción	Autoridad otorgante
A	Más de 10,000m ³	Gerente General de INDERENA (Santa Fe de Bogotá)
B	Hasta 10,000m ³	El Gerente Regional en el caso del departamento de Antioquia o de la Zona del Pacífico, y el Gerente General en Santa Fe de Bogotá en los demás casos

(3) Aprovechamiento forestal doméstico

Este tipo de aprovechamiento forestal es el que se efectúa exclusivamente para satisfacer necesidades vitales de uso doméstico, siendo prohibida la venta de los productos explotados. El volumen de extracción de este tipo de aprovechamiento es de hasta 20m³. La autoridad otorgante es el gerente regional de cada departamento, pero en realidad el asunto está a cargo de las seccionales del Instituto.

2) Descripción de las varias categorías de aprovechamiento forestal

(1) Aprovechamiento forestal persistente

① Requisitos para el aprovechamiento forestal

Clase A Las personas naturales o jurídicas titulares del permiso o concesión de aprovechamiento forestal están calificadas para ello. Aprobación del plan de ordenación forestal clase A. suscripción de un contrato entre la administración y el titular del permiso o concesión. La intensidad de muestreo de la superficie básica no deberá ser menor al 1% y/o el error no superior al 15%.

Clase B Las personas naturales o jurídicas titulares del permiso de aprovechamiento forestal están calificadas para ello. Aprobación del plan de ordenación forestal clase B. Suscripción de un contrato entre la administración y el titular del permiso. La intensidad de muestreo de la superficie básica no deberá ser menor al 2% y/o el error no superior al 20%, con diferencias dependiendo de cada área.

Clase C Aprobación del plan de ordenación forestal clase C. Obtención del permiso. Aplicable sólo al propietario (poseedor), contratista (explotador). El inventario forestal comprenderá todas las especies a partir

de 10cm de diámetro a la altura del pecho. La intensidad del muestreo será del 5% y el error no será mayor al 20%. El plan de ordenación clase C, podrá ser elaborado a solicitud del interesado por INDERENA, caso en el cual deberá pagar los derechos correspondientes.

Clase D Para realizar un aprovechamiento persistente de la Clase D, se requiere la presentación y aprobación del plan de ordenación clase D, así como la obtención del permiso respectivo. Esta clase de aprovechamiento es aplicable sólo a propietarios o poseedores. El plan de ordenación será elaborado por el funcionario de INDERENA que practique la visita ocular, o por un Ingeniero Forestal o Experto Forestal Superior, previamente inscrito en el Instituto, cuando se trate de maderas finas de alto valor comercial o en vías de extinción. Los costos que ocasione la inspección o visita serán a cargo del interesado. La intensidad de muestreo será como mínimo del 5%.

② Trámite para otorgar el permiso de aprovechamiento

- (a) Presentación de la solicitud y requisitos (incluso cédula de ciudadanía o del NIT, según el caso, domicilio del solicitante, relación de anteriores permisos de estudio o de aprovechamiento de los que hubiera sido titular el solicitante en los últimos cinco años, y demás datos y documentos).
- (b) Estudio de la solicitud en la oficina correspondiente de INDERENA. Otorgamiento del permiso.
- (c) Fijación del aviso del permiso
 - La fijación del aviso se hará en la Secretaría de la Alcaldía en cuya jurisdicción administrativa está ubicada el área forestal solicitada, o en la Inspección de Policía más cercana y la oficina local del INDERENA durante quince (15) días hábiles.
 - En el caso de las clases A y B, se publica también un anuncio a través de un periódico de circulación nacional y una estación de radio local, además de los anuncios susodichos.
- (d) Medidas para hacer frente a objeciones.
- (e) Autorización del estudio para explotación forestal y concesión.

El período de estudio es de 24 meses para la clase A, 12 meses para la clase B, 6 meses para la clase C, y 2 meses para la clase D.

- (f) El plan de explotación deberá ser sometido durante el período susodicho.
- (g) INDERENA ejecutará la inspección del plan de explotación, además de la inspección de campo para comprobación, siempre que necesario.
- (h) La autorización de explotación será otorgada por las autoridades encargadas de cada caso, después de obtener la aprobación del consejo directivo en el caso de la clase A.
- (i) Un contrato será firmado con INDERENA dentro de 2 meses después de la autorización, en los casos de las clases A y B.

③ Licitación pública

- (a) La explotación forestal de clase A, con corta de más de 10,000m³ de madera podrá ser objeto de licitación pública.
- (b) La licitación pública se llevará a cabo cuando INDERENA tenga la intención de hacer la explotación, y cuando las condiciones hayan sido debidamente satisfechas.
- (c) En cuanto a los trámites del contrato que el licitante adjudicado debe tomar, se aplican las instrucciones de la cláusula (f) en adelante, en el párrafo anterior.

(2) Transformación de tierras boscosas

① Contenido de las condiciones para la autorización de corta

(a) Prohibiciones

No se autoriza la corta en las áreas siguientes:

- Reservas forestales
- Bosques de protección y bosques de protección/producción
- Áreas pertenecientes a parques nacionales
- Cuencas de desarrollo y arcas de conservación del suelo que requieren conservación forestal en el plan de manejo.

(b) Condiciones para autorización

- Condiciones generales

Se debe demostrar que los bosques no son necesarios en el área en cuestión.

Aprobación del informe de estudio técnico. Celebración del contrato de explotación.

Clase A Aplicable a personas naturales o jurídicas legalmente calificadas y propietarios o poseedores del área en cuestión. La intensidad del muestreo será del 2% como mínimo, aspecto que depende del área en estudio. El error permitido será menor al 20%.

Clase B Aplicable a personas naturales o jurídicas legalmente calificadas o propietarios (poseedores), contratistas (explotadores) del área en cuestión. La intensidad del muestreo será del 5% al 4%, y el error permitido no será mayor del 20%.

② Trámite para otorgar el permiso de aprovechamiento forestal único

Todos los trámites desde la presentación de la solicitud hasta el comienzo del aprovechamiento son iguales al caso del aprovechamiento forestal persistente descrito anteriormente. Para el aprovechamiento Único Clase A, el proyecto de resolución se presentará a la Junta Directiva para su aprobación.

(3) Normas comunes

① Permiso de estudio

(a) No se podrá otorgar más de un permiso de estudio al mismo solicitante. (El permiso siguiente se otorga sólo después de la terminación del anterior).

(b) No se podrá otorgar el permiso de estudio a las siguientes áreas:

- Las que pertenezcan a las áreas que integran el sistema de Parques Nacionales.
- Las zonas forestales protectoras y aquellas donde INDERENA esté adelantado aprovechamiento, investigaciones o labores de inventario.
- Las que se haya reservado el INDERENA para administrarlas directamente.

- Las ya concesionadas u otorgadas en permiso de estudio, a menos que el estudio se refiera a aplicaciones y utilidades distintas de las que pretende el titular.

② Permiso de aprovechamiento forestal

En caso de permiso para aprovechamiento persistente el área en donde se adelanta el estudio no podrá sobrepasar las 100,000 há, sean contínuas o discontinúas. En este último caso, no comprenderá más de cuatro (4) lotes y para cada uno se adelantará el trámite en expediente separado.

No.12 Especificaciones Estándar de las Obras Rehabilitación de las Areas Devastadas

1) Estabilización de taludes

La estabilización de taludes tiene la finalidad de estabilizar vertientes inestables. Se elimina la capa de tierra inestable para suavizar la pendiente.

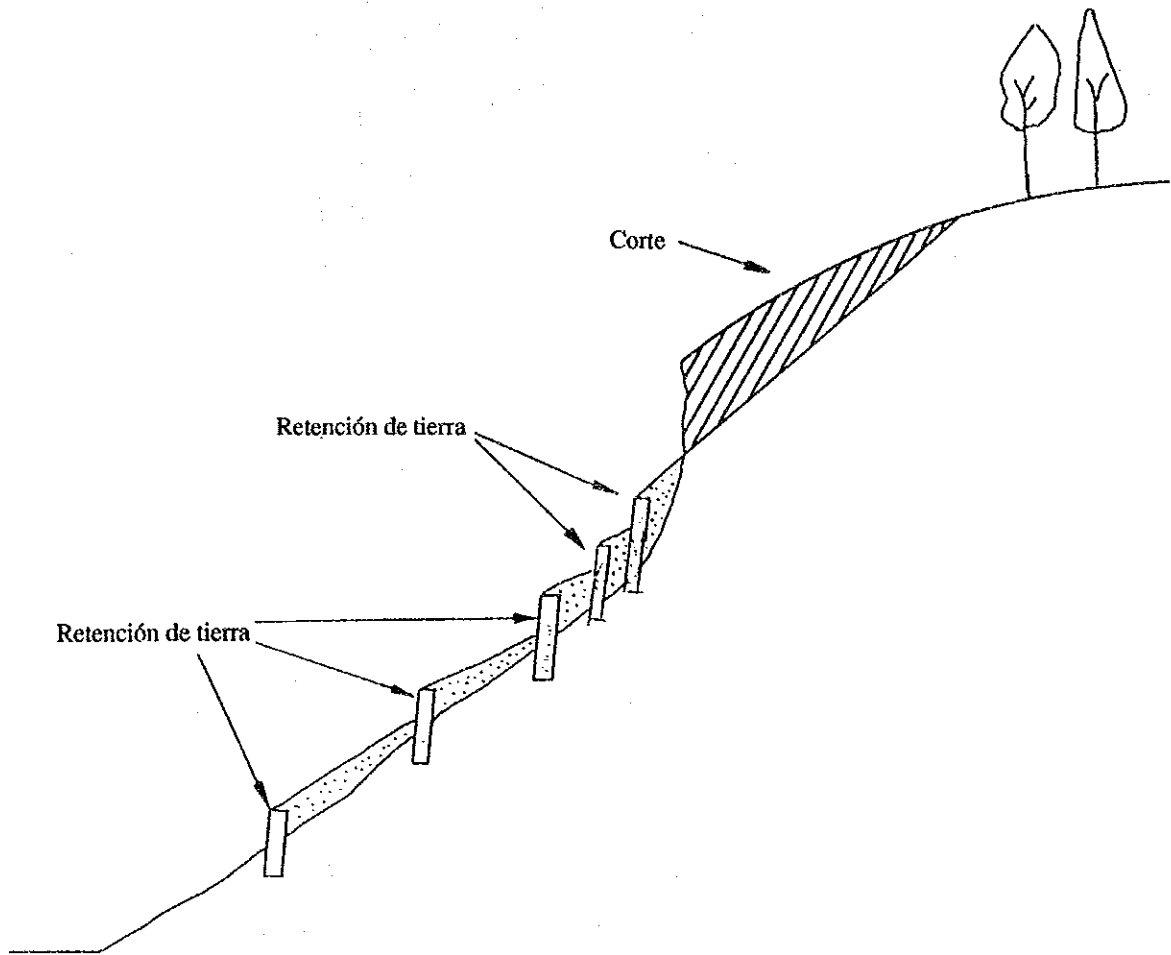
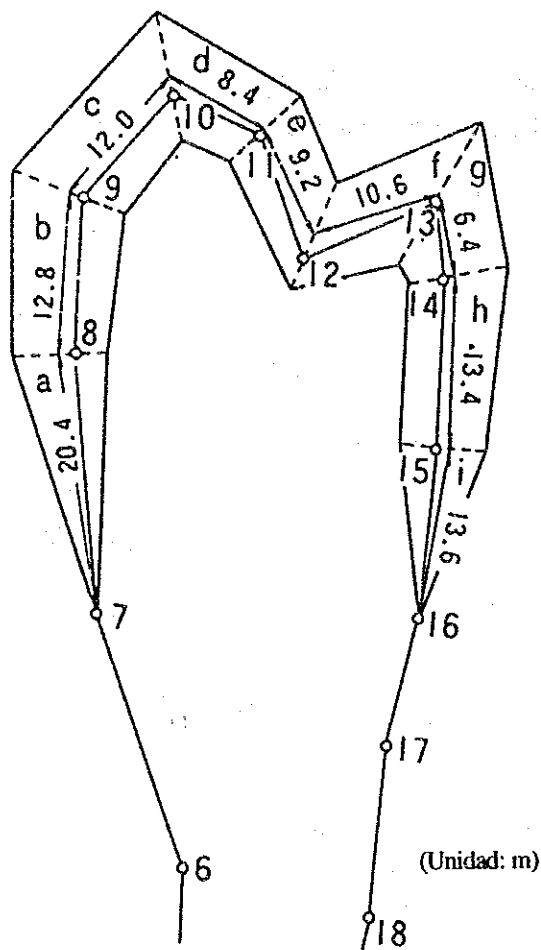


Figura 12-1 Sección transversal de la estabilización de taludes



Lista de datos de las obras de corta de taludes				
Puntos de medición	Seccion transversal	Seccion transversal media	Largo	Volumen
7	0m ²	m ²	m ²	m ²
8	5.10	2.55	20.4	52.02
9	9.78	7.44	12.8	95.23
10	16.08	12.93	12.0	155.16
11	9.01	12.55	8.4	105.42
12	15.36	12.19	9.2	112.15
13	23.79	19.58	10.6	207.55
14	8.33	16.06	6.4	102.78
15	5.27	6.80	13.4	91.12
16	0	2.64	13.6	35.90
Total				957.33
Descripción	Tierra mezclada con grava			

Figura 12-2 Planta de la estabilización de taludes

2) Construcción de trinchos

(1) Las obras de retención de tierra tienen las siguientes finalidades:

- ① Estabilización de las tierras resultantes de los cortes de taludes.
 - ② Reducción de la declividad de las vertientes.
 - ③ Fundación y soporte para cambio de dirección en los codos de los canales de irrigación y de los conductos cerrados.
 - ④ Dispersión de las escorrentías superficiales de agua.
- Este es el tipo de obra fundamental que se ejecuta en las faldas de montañas, y es una categoría de obra de importancia fundamental.

(2) Areas aplicables

- ① Lugares donde se hace el corte de grandes volúmenes de tierra en los taludes, y que tienen además gran sedimentación de tierra y se necesita minimizar el movimiento y la erosión de tierra.
- ② Lugares donde se necesita evitar el colapso de masas de tierra inestables con peligro de derrumbamiento.
- ③ Lugares donde se necesita evitar el movimiento de las capas superficiales tierra en forma de deslizamiento.

Lista de materiales para la obra de retención de tierra por medio de bolsas de alambre (Sección de 1m)			
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad	Unidad
Bolsas de alambre	Diámetro: 4.0mm, Malla: 13cm, Altura: 0.5m, Anchura: 1.2m	4 00	m
Estacas	Madera de árboles misceláneos con 1.5m de largo y diámetro mínimo del extremo superior de 8cm	3 00	Piezas
Cantos rodados	Diámetro de 15 a 30cm	2 16	m ³
Corte de tierra mezclada con gravas		1 45	"
Excavación de tierra mezclada con gravas		0 32	"
Descripción	Corte: $1.46 \times 1.98 \times 1/2 = 1.45$ Excavación: $(1.20+1.46) \times 1/2 \times 0.24 = 0.32$		

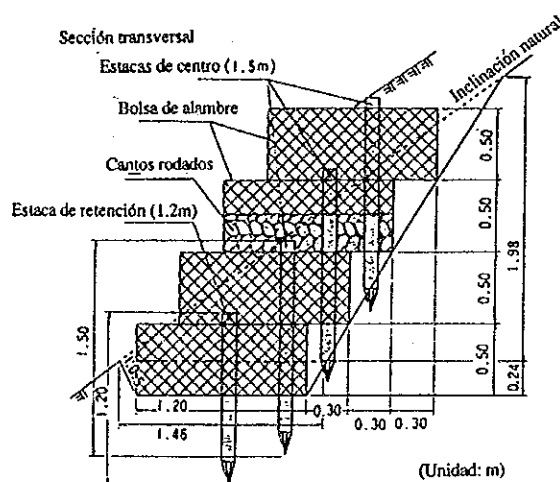


Figura 12-3 Construcción de trinchos por medio de gaviones de alambre

Las obras de retención de tierra se usan en casos de colapso de tierra extremadamente pequeños, situados dentro de la tierra boscosa, donde estructuras muy simplificadas puedan retener el movimiento del suelo superficial.

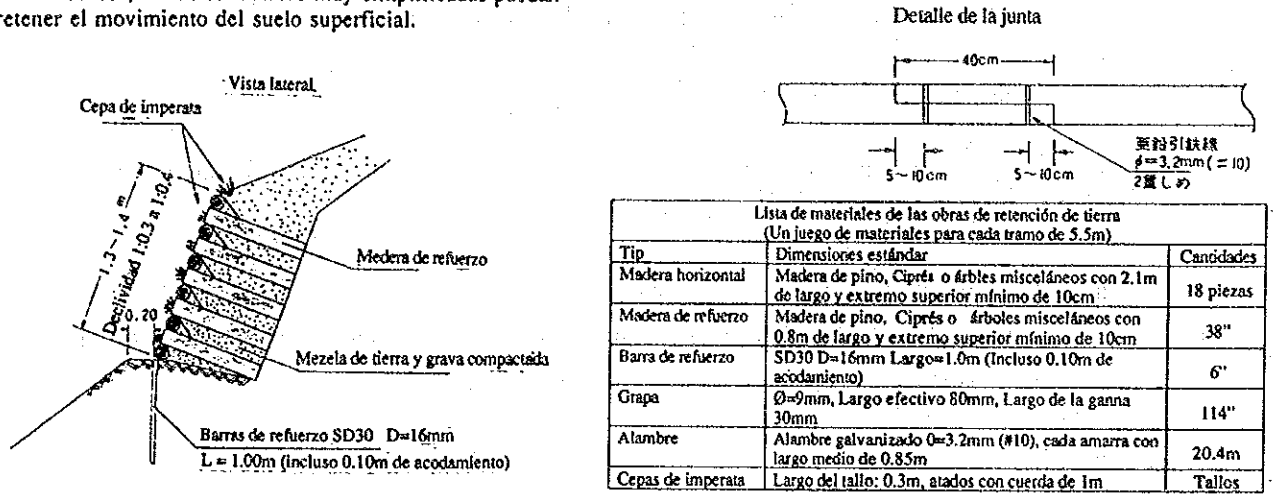


Figura 12-4 Construcción de trinchos simplificados

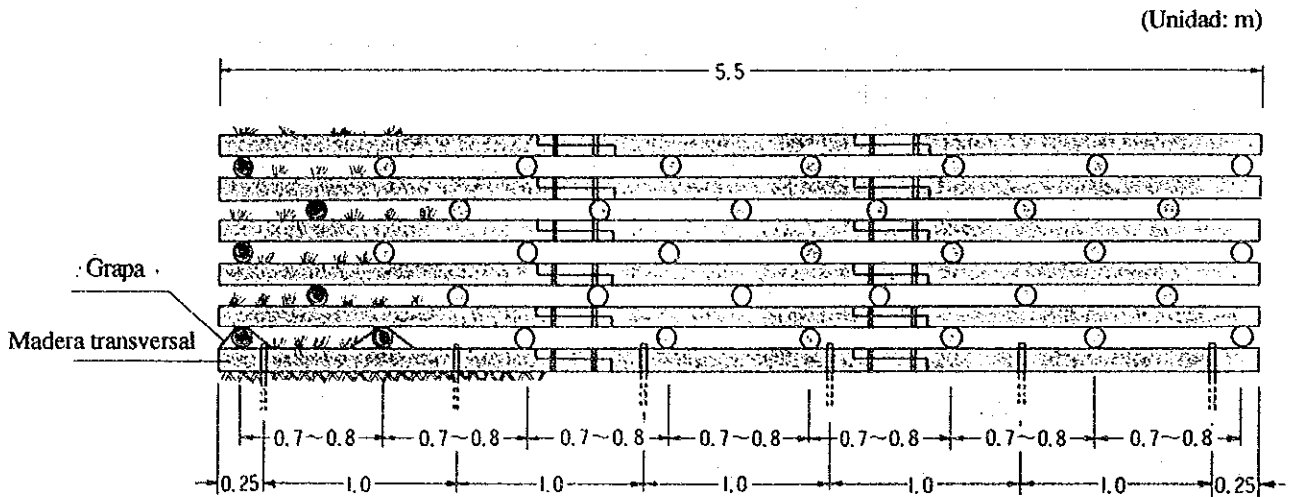
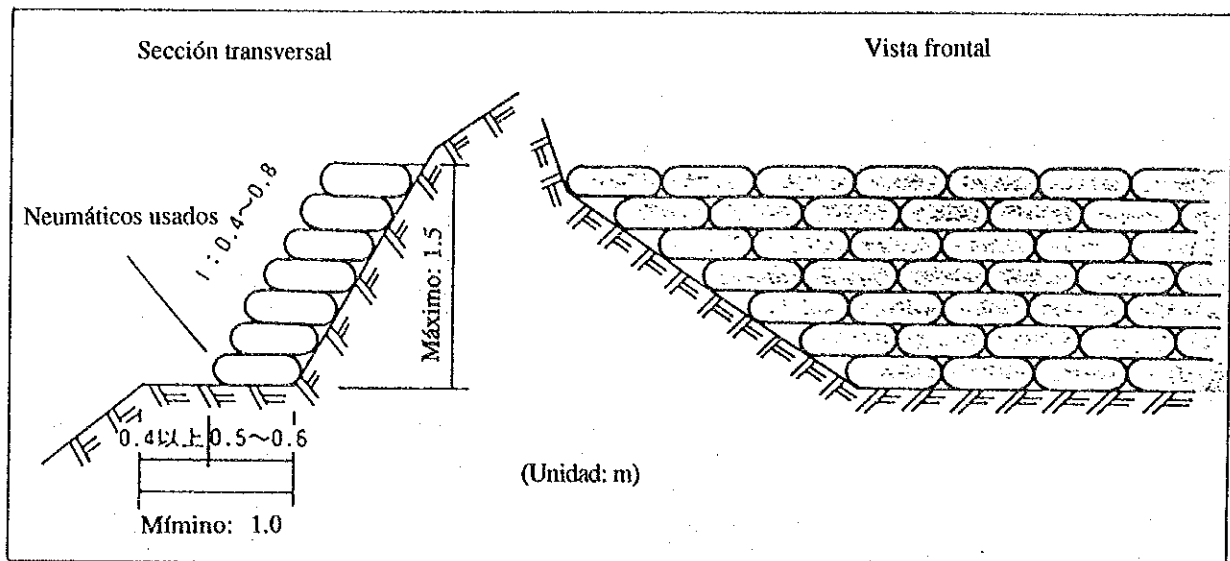


Figura 12-5 Planta de la construcción de trinchos simplificados



Lista de materiales para las obras de retención de tierra por medio de neumáticos usados (Para cada 1m ²)			
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad	Unidad
Neumáticos usados	Neumáticos de 50 a 60cm, para coches de turismo normales	90	Neumáticos

Figura 12-6 Construcción de trinchos (Neumáticos usados)

3) Terracetas

(1) Finalidad

La terraceta es el método donde se cortan terrazas en la declividad de las laderas de las montañas y se hacen construcciones con la finalidad de evitar el movimiento de suelo superficial debido a la escorrentía de agua salvaje.

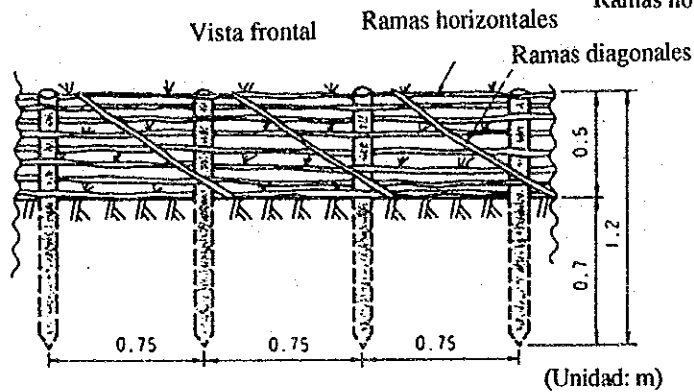
(2) Areas aplicables

Lugares donde hay movimiento del suelo superficial debido a la escorrentía de agua salvaje.

(3) Instalación de barreras

En este método se instalan barreras en las laderas de las montañas, o en las terrazas cortadas en las mismas con la finalidad de evitar el movimiento de los suelos superficiales debido a la escorrentía de agua salvaje. Además, se puede rellenar la parte trasera de las barreras con tierra para crear condiciones apropiadas para plantación de árboles.

Lista de materiales para construcción de estacadas (Largo de 10m)			
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad	Unidad
Ramas horizontales	Paquetes con 22 ramas de árboles misceláneos con 3.5m de largo y diámetro mínimo del extremo superior de 3cm	5 00	Paquetes
Estacas	Madera de árboles misceláneos, con 1.2m de largo y diámetro mínimo del extremo superior de 8cm	14 00	Piezas
Tocones y cepos de árboles e hierbas misceláneas	Paquetes de tallos con 30cm de largo, arreglados alternadamente y atados con cuerdas de 1m de largo	1 00	Paquetes
Haz de ramas	Largo de 50cm, diámetro mínimo de 3cm	1 50	Paquetes



Vista lateral

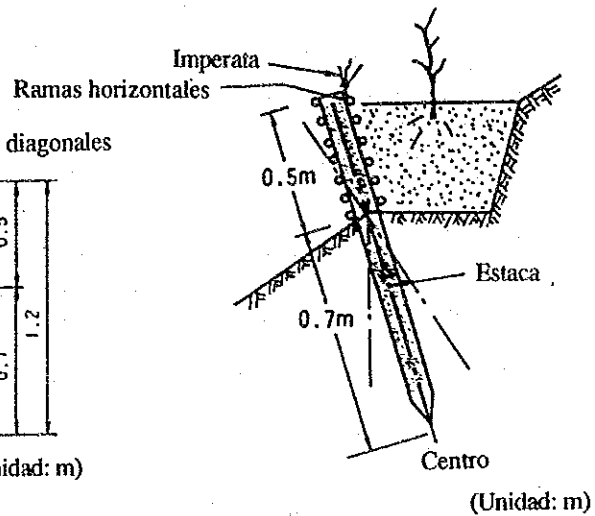
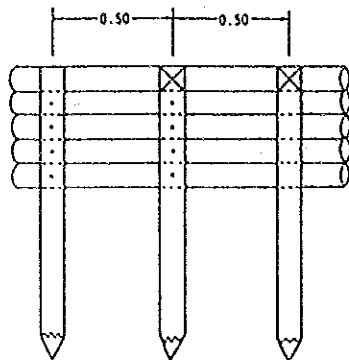
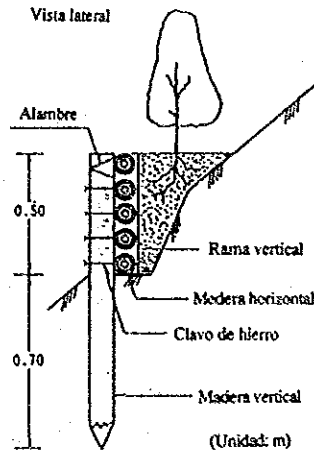


Figura 12-7 Barreras de redes

Vista frontal



Vista lateral



Lista de Materiales para construcción de estacadas de madera en rollo (Para cada sección de 10m)			
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad	Unidad
Madera vertical	Pino con 1.2m de largo y diámetro mínimo de la extremidad superior de 9cm	20 0 (0 16)	Piezas (m ²)
Madera horizontal	Pino con 1.8m de largo y diámetro mínimo de la extremidad superior de 9cm	27 8 (0 43)	Piezas (m ²)
Ramas	Sauce, con 50cm de largo y diámetro mínimo de 1cm	1 80	Paquetes
Alambre para atar	Alambre #10 de hierro destemplado. Atar 1 punto de cada madera. Paquetes de 1.2m atados en 1 punto	1 51 (24 0)	kg (m)
Clavos de hierro	Largo de 15cm, usar 1 clavo en cada pieza de madera	1 90 (80 0)	kg (Piezas)
Plántulas	Aliso, con 2 o más años de edad	20 0	Pies

Figura 12-8 Barreras de rollos

4) Plantación en las laderas de las montañas

(1) Finalidad

Las obras de plantación en las laderas de las montañas tienen la finalidad de fijar y de plantar las mismas. Hay varios métodos para ejecutar la plantación, o sea, a través de la instalación de bastidores en el talud, a través de la pulverización de semillas, a través de la plantación de semillas por medio de aviones, a través de la plantación directa de árboles y a través del cubrimiento. En el presente proyecto se elige sólo la instalación de bastidores en el talud. En cuanto a las especies de árboles, se piensan plantar Acacias, Alisos, Sauces Bambúes, etc., que son apropiados para el control de la erosión. Los trabajos de arborización de las faldas de las montañas se ejecutarán con aplicación de los demás criterios.

(2) Areas aplicables

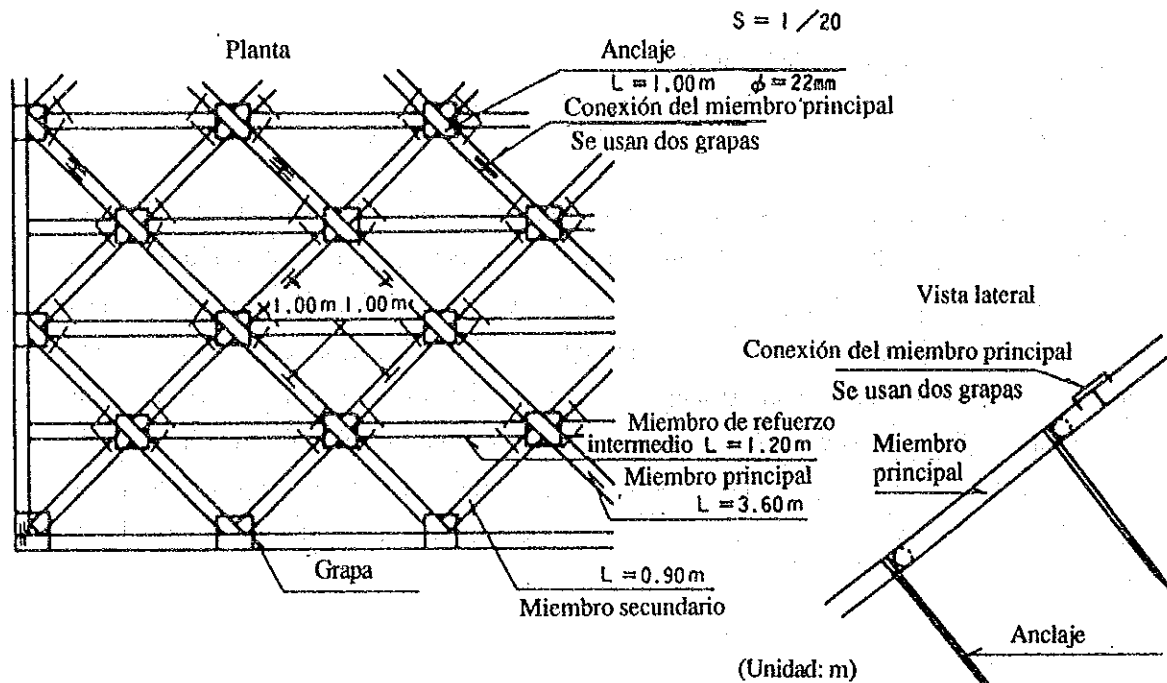
La plantación en las laderas de las montañas a través de la instalación de bastidores en los taludes se aplica en los casos de vertientes muy escarpadas, así como en los lugares donde las condiciones del suelo son muy malas y que necesita cubrir toda la superficie de la vertiente con bastidores para fijar el suelo y plantar los árboles.

(3) Protección de la vertiente con bastidores de rollos

Este método consiste en dividir la vertiente en pequeños bloques por medio de bastidores de rollos para evitar el flujo concentrado del agua pluvial, evitando de esa manera la erosión. Puesto que los rollos dispuestos en la dirección transversal se enterán en la vertiente, este método funciona también como un terraceo de rollos.

Dentro de los bastidores se ejecuta el empastado sencillo o el empastado en fajas. Encima de los rollos transversales se hace el estaqueo de Acacias y otras especies para realizar la arborización de la vertiente.

En las vertientes escarpadas y en las vertientes con suelo flojo es recomendable tender una red de alambre con malla de aproximadamente 0.9mm (#20) para evitar el movimiento de tierra dentro del bastidor.



Lista de materiales para las obras de protección de taludes por medio de entramado de madera (para cada 100m^2)			
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad	Unidad
Material	Diámetro mínimo de la extremidad superior de 0.09m	1.54	m^2
Grapa	$L = 20\text{cm}$ $H = 6\text{cm}$	600	Piezas
Estaca de retención	$L = 1.0\text{M}$ $\phi = 22\text{mm}$	100	Piezas

Figura 12-9 Diagrama estándar de método de protección de la veritente con bastidores de rollos

5) Presa sencilla de hormigón

(1) Finalidad

Las presas sencillas de hormigón tiene las finalidades siguientes:

- ① Mitigar la declividad del cauce de valle, realizando una declividad más estable que tiene el efecto de evitar las erosiones en las direcciones longitudinal y transversal.
- ② Estabilizar el pie de montaña, evitando los derrumbamientos.
- ③ Evitar de devastación, causada por los flujos de sedimentos, en el cauce y en las orillas de valle, evitando el flujo de tierra hacia abajo.

(2) Areas aplicables

Las presas sencillas de hormigón se usan en valles relativamente pequeños. La construcción aislada de este tipo de presa es rara, y normalmente se las construye en forma de terrazas o en grupos.

Lista de cantidades de presas sencillas de hormigón

Lista de materiales para construcción de presas sencillas de hormigón				
Tipo	Especificaciones	Cantidad	Unidad	Observaciones
Hormigón premezclado	160 kg/cm ²	180.5	m ²	
Molde	Molde de acero	236.4	m ²	
"	Molde de madera laminada	62.2	m ²	
Excavación	Roca blanda (I) B	159.0	m ²	
"	Tierra mezclada con grava	162.0	m ²	
Estera con semilla y fertilizante	Anchura de 1.0m	190.0	m ²	
Estacada		37.7	m ²	
Andamio	Andamio sencillo	59.3	m ²	

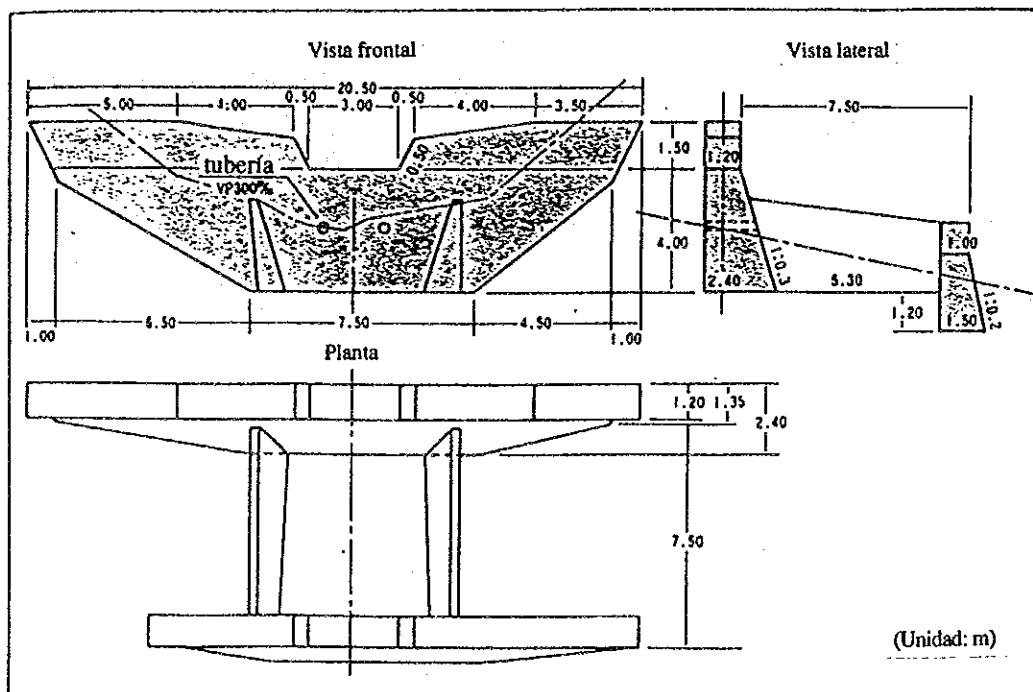


Figura 12-10 Presa sencilla de hormigón

6) Obras de protección de las orillas

(1) Finalidades

Las obras de protección de las orillas tienen las funciones de evitar la erosión transversal de las orillas de los valles y evitar el derrumbamiento de las laderas de montañas. Además, las obras de protección de las orillas pueden funcionar también como fundaciones de construcciones en las laderas de montañas.

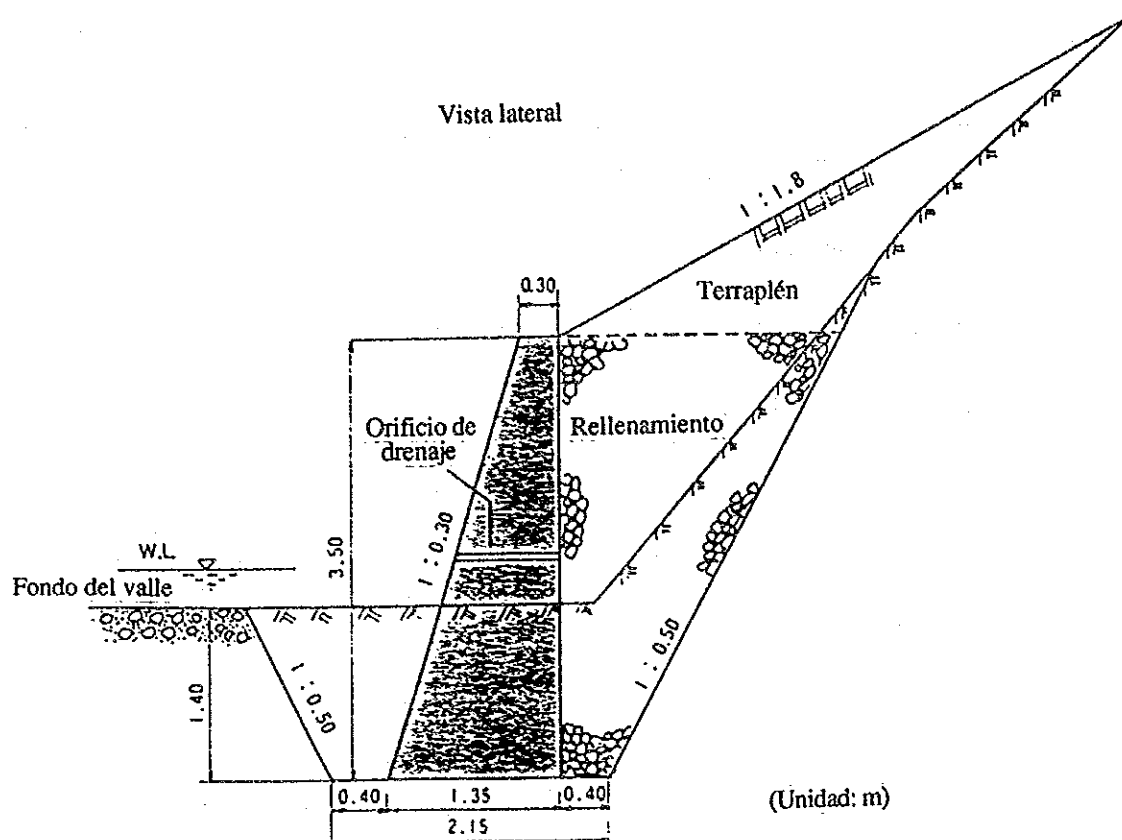
Los Materiales que se usan en las obras de protección de las orillas consisten de hormigón, bloques de hormigón, piedras (piedra chancada, piedra bruta), bastidores (bastidores de hormigón, bastidores de acero), cilindros de alambres (gaviones), madera, etc. A los varios métodos de protección de las orillas se pone el nombre del material usado (p.ej. protección de la orilla con hormigón, protección de la orilla con estructura de manpostería, protección de la orilla con bastidores de acero, protección de la orilla con barreras de madera, etc.)

(2) Areas aplicables

Las obras de protección de las orillas se ejecutan en los lugares donde la corriente de agua choca con las partes salientes de las paredes de la orilla del valle, en los lugares donde el suelo es débil, etc.

(3) Protección de la orilla con hormigón

El hormigón es un material de uso relativamente fácil, teniendo además las ventajas de resistencia y durabilidad superiores. El hormigón se usa en los casos donde la contrapresión de la tierra es alta y cuando la corriente contiene piedras de tamaño relativamente grande. Además, el hormigón tiene también la ventaja de posibilitar la construcción de estructuras de protección de orillas más altas cuando comparando con los demás tipos de materiales.



Lista de materiales de las obras de hormigón para protección de márgenes (Sección de 1m)				
Tipo	Dimensiones estándar	Cantidad		Unidad
Hormigón	Hormigón premezclado	2	89	m ³
Molde	Excavación	7	15	m ³
Excavación	Tierra mezclada con grava	4	90	m ³
Rellenamiento	Tierra mezclada con grava	4	50	m ³

Figura 12-11 Protección de la orilla con hormigón

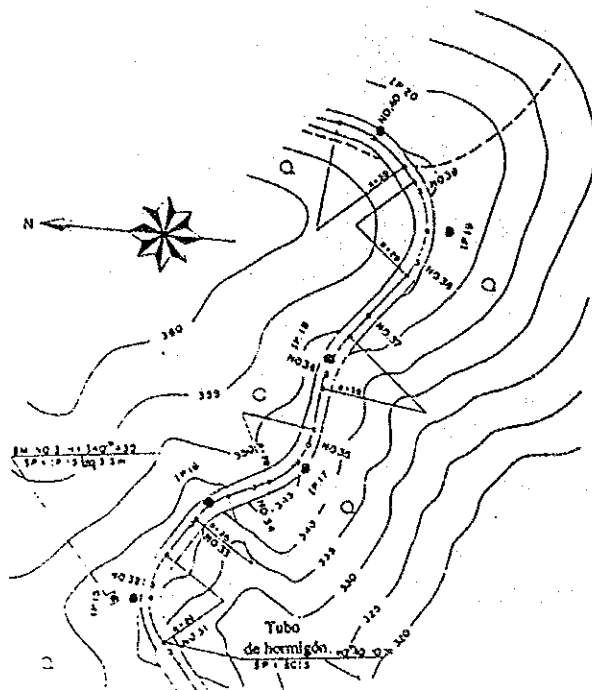
No.13 Modelo de Diseño de la Construcción de los Caminos Forestales

Se deben diseñar los planos del diseño, según el procedimiento que se indica a continuación:

1) Planta

Diseñar la planta basándose en los resultados del levantamiento de la línea central de la carretera, indicando los detalles que se mencionan a continuación:

- Línea central de la ruta planificada
- Valores relativos al rumbo, a la curva de punto de intersección, etc.
- Topografía, accidentes geográficos, etc.
- Leyenda y otros detalles necesarios



Cuadro de valores numéricos de las curvas									
Punto de intersección	Distancia entre puntos de intersección	Angulo	Angulo de intersección	Radio	Largo de la tangente	Largo de la secante	Largo de la curva	1/2 del largo de la curva	Memo-randum
IP NO	IP D	A	LA	R	T.L	S.L	C.L	CL/2	MEMO
14	38.4	77-02	102-58	20	25.1	12.13	36.0	18.0	
15	59.3	253-28	73-28	20	16.9	4.96	25.7	12.85	
16	33.3	211-32	31-32	20	3.6	0.78	11.0	5.50	
17	28.1	172-37	57-23	20	11.0	2.90	20.0	10.00	
18	30.2	211-19	31-19	20	8.4	1.16	16.5	8.20	
19	43.0	100-32	79-08	20	16.5	5.95	27.6	13.80	

Figura 13-1 Planta del diseño de las caminos forestales

2) Elevación (Vista de perfil)

La elevación se debe diseñar basándose en los resultados del levantamiento longitudinal, determinando un nivel de formación apropiado tomando en consideración el equilibrio entre los cortes y los terraplenes, la economía, la seguridad, etc., de una manera global, y mencionando además los detalles que se indican a continuación:

- Puntos de medición, altura de topografía actual, nivel de formación, altura de terraplén, altura de corte, pendiente
- Valores numéricos relativos a la curva longitudinal
- Posición, número y altura de los B.M. (Bench Mark)
- Nombres, formas, dimensiones y cantidades de las estructuras de varios tipos
- Otros detalles necesarios

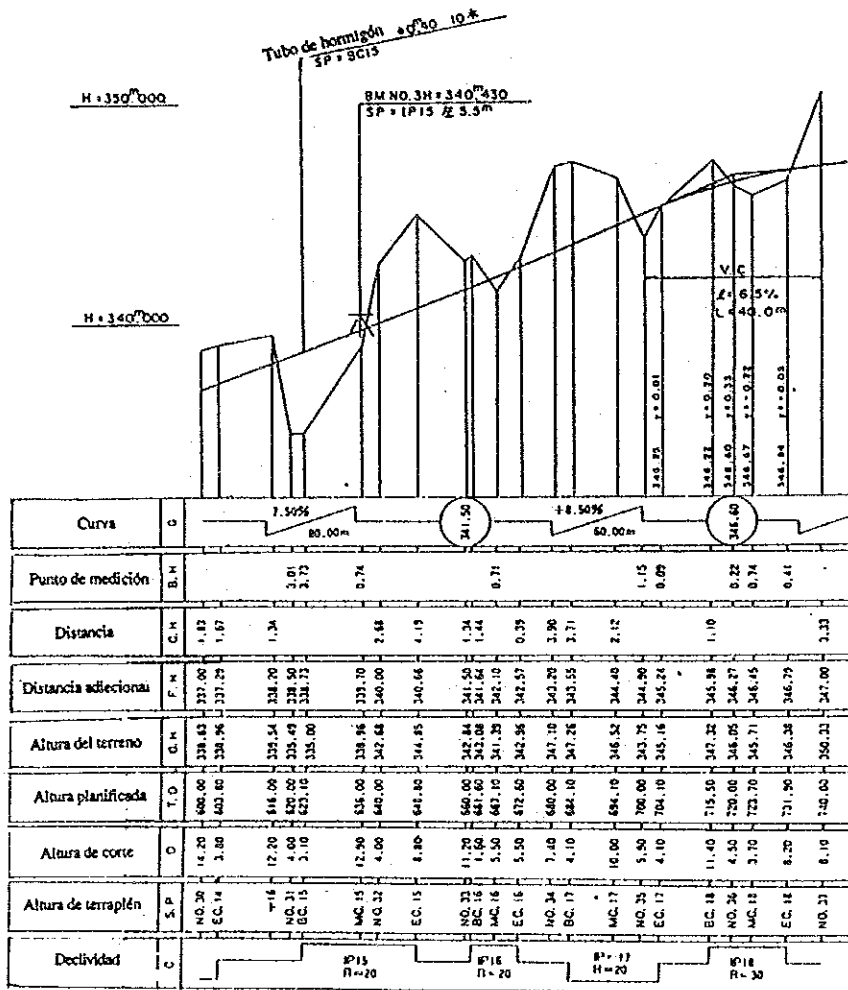


Figura 13-2 Elevación del diseño de los caminos forestales

3) Secciones transversales

Las secciones transversales se deben diseñar basándose en los resultados del levantamiento transversal y en la elevación, mencionando los detalles que se indican a continuación:

- Las alturas de corte, las alturas de terraplén y los niveles de formación de cada punto de medición
- Pendientes de los taludes de los cortes, terraplenes, paredes de retención, etc., de la totalidad de la anchura o desde la extremidad del canal lateral, según el tipo de suelo y el tipo de obra.
- Las áreas transversales de los cortes y de los terraplenes, así como el largo de las obras de talud, paredes de retención, etc.
- Otros detalles necesarios

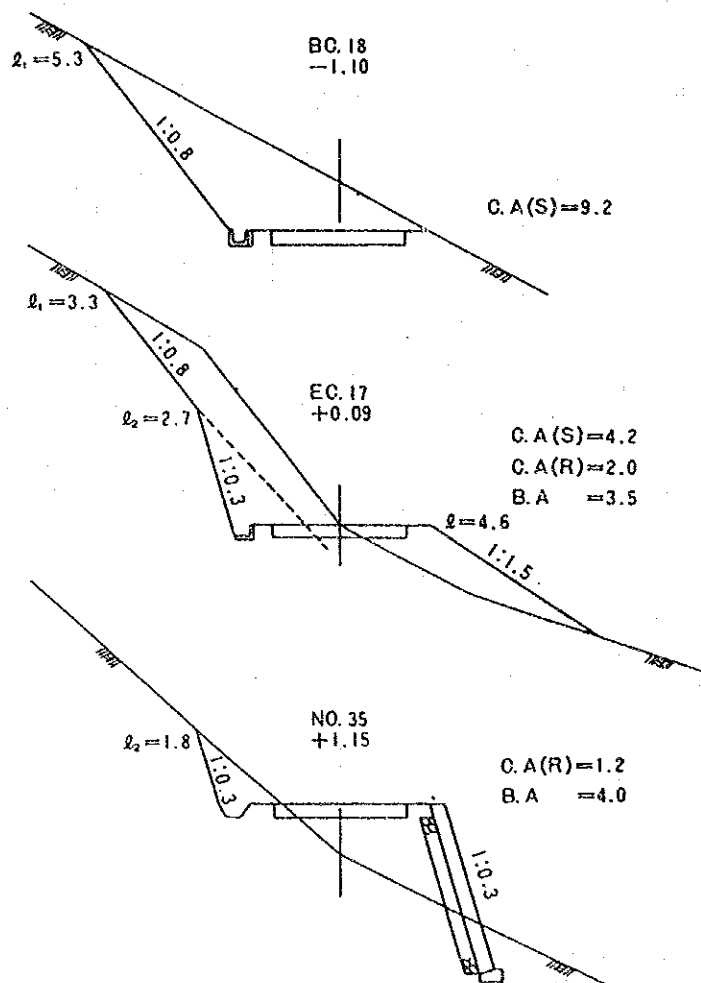


Figura 13-3 Secciones transversales del diseño de los caminos forestales

4) Diseños de las estructuras

Los diseños de las estructuras deberán componerse de la vistas frontales, las plantas, las elevaciones, las secciones transversales y de las vistas ampliadas, según las escalas apropiadas, con indicación clara de los canales de drenaje, de las paredes de retención, de los puentes, de las instalaciones de protección etc., mencionando además los detalles que se indican a continuación:

- Condiciones de diseño, lista de los materiales requeridos, y lista de cantidades.
- Relación con la línea central, los puntos de medición y los niveles de formación.
- Relación con el nivel inferior de agua (L.W.L.= Low Water Level), el nivel superior de agua (H.W.L.= High Water Level), etc.
- Forma, dimensiones y pendiente de las varias partes.
- Otros detalles necesarios

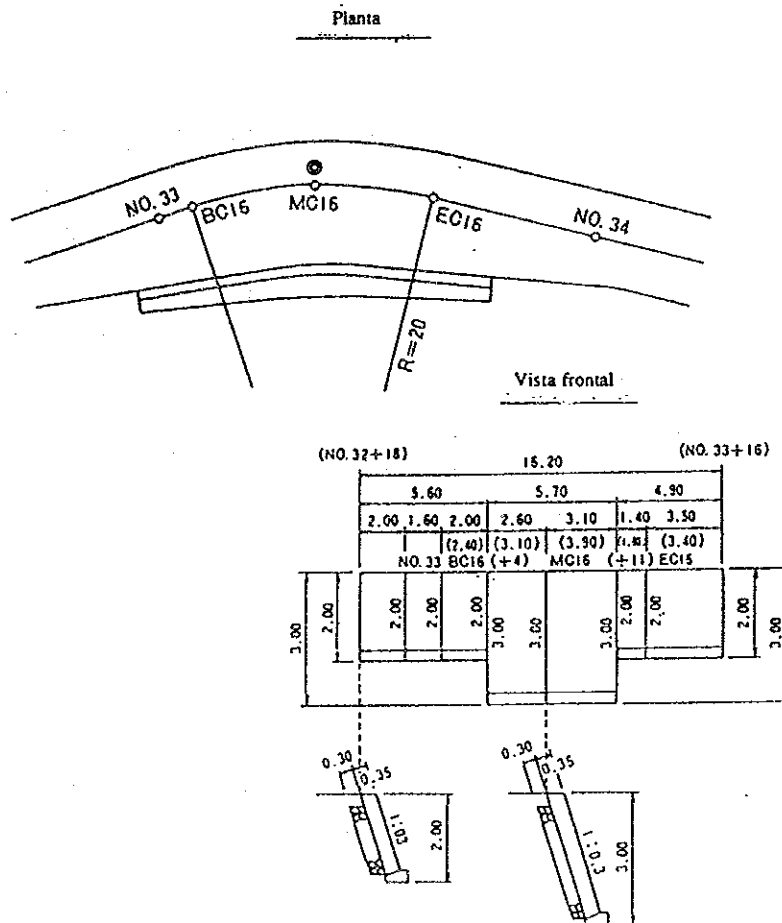


Figura 13-4 Diseños de las estructuras de los caminos forestales

5) Diagramas de los caminos

Los diagramas de los caminos indican las formas que sirven como referencia para ejecución de las obras de movimiento de tierra, y deben contener los detalles siguientes:

- Anchura de los niveles de formación de los cortes y terraplenes, los canales laterales, etc.
- Pendiente de los taludes de los cortes y terraplenes.
- El espesor de la extremidad superior de las paredes de retención, las pendientes de los taludes, el espesor de relleno, etc.
- Otros detalles necesarios

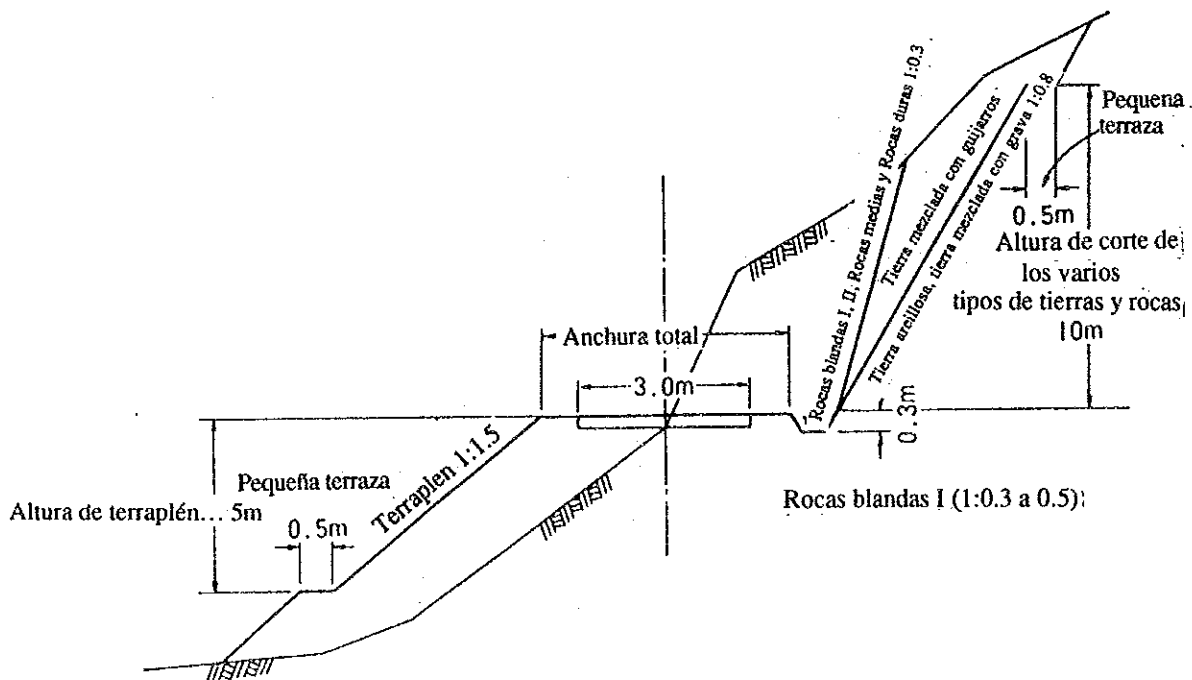


Figura 13-5 Diagramas del diseño de los caminos forestales

No.14 Planes Detallados del Bosque Ciudadano

1) Plan de plantación

Las especies de árboles a plantar se elegirán entre las especies que se adaptan a las condiciones locales, y según las finalidades específicas de esta zona.

(1) Bosque Panorámico

Superficie:

Subcompartimiento 13 del Compartimiento 1: Superficie 0.49há

Subcompartimiento 11 del Compartimiento 8: Superficie 0.65há

Situación actual: Pastos

En estas áreas se deberá plantar arbustos con flores, tales como *Adipera tomentosa*, a lo largo de la carretera existente, como también en las vecindades del mirador, del kiosko, de los equipos de juegos al aire libre, del baño, etc., también a lo largo de los límites de esta zona. Dentro del parque se deberá plantar Eucalipto con una densidad de 1 árbol/100m².

El resumen de los trabajos a ejecutar en esta zona se indican en la Figura 14-1 y la lista de los arbustos con flores se indican en el cuadro 14-1 como en la referencia.

(2) Bosque Educativo

Superficie:

Subcompartimiento 15 del Compartimiento 1: Superficie 2.01há

Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2: Superficie 2.03há

Situación actual: La mayoría de esta zona se compone de pastos y tierras ganaderas.

En el primero de ellos se deben plantar hileras de Eucalipto a intervalos de 7m en los linderos y a lo largo de la carretera existente. En los alrededores del establo se debe plantar Eucalipto con una densidad de 1 árbol/100m². En los alrededores de la casa y al oeste del kiosko se debe plantar Aliso con una densidad de 1 árbol/49m². En los dos lados del sendero peatonal se deben plantar hileras de arbustos con flores.

En el segundo de ellos se tiene el bosque demostrativo en el cual se deben plantar árboles de especies nativas y especies exóticas con una densidad de 1 árbol/49m². En las vecindades del parqueadero de la escuela, del museo forestal y del baño, se deberán plantar Alisos con una densidad de 1 árbol/25m². A lo largo de la carretera se deberán

plantar hileras de Eucalipto a un intervalo de 7m. A lado y lado de los senderos peatonales se deberán plantar hileras de arbustos con flores.

El resumen de los trabajos a realizar en esta zona se indican en la Figura 14-2. La lista de los árboles de especies nativas y exóticas que se deben plantar en el bosque demostrativo se indican en el Cuadro 14-2.

Cuadro 14-1 Lista de arbustos con flores

Especie	Altura (m)	Epoca de floración (mes)	Color de las flores	Epoca de fructificación (mes)	Color del fruto	Altitud (m)	Precipitación (mm)	Suelo
<i>Abutilon insigne</i>	3	-	rojo	-	carmelito	1,500~ 2,900	800	profundo
<i>Adipera tomentosa</i>	2	1~4	amarillo	3~4 8~10	amarillo	2,000~ 3,000	800	profundo
<i>Befaria resinosa</i>	4	10~1	rojo	2~5	carmelito	2,000~ 3,500	800	superficial, arenoso
<i>Bucquetia glutinosa</i>	4	5~6	rojo	7~10	verde	2,400~ 3,100	1,000	profundo
<i>Cavendishia cordifolia</i>	5	1~3	rojo	3~6	azul oscuro	2,000~ 3,000	800	superficial, arenoso
<i>Crotalaria agatiflora</i>	2.5	-	verde amarillento	-	amarillo	1,600~ 2,800	800	profundo
<i>Cytisus monspessulanus</i>	2	7~10	amarillo	11~2	verde	2,000~ 2,900	800	inundado, arenoso
<i>Fuchsia boliviana</i>	4	-	rojo	-	morado	1,000~ 3,000	1,000	profundo
<i>Pyracantha coccinea</i>	4	-	blanco	-	anaranjado	1,800~ 3,000	800	profundo
<i>Solanum lycioides</i>	4	-	morado	-	verde amarillento	2,000~ 3,000	600	superficial
<i>Streptosolen jamesonii</i>	2	-	amarillo, anaranjado	-	verde amarillento	1,500~ 3,000	800	profundo
<i>Tibouchina grossa</i>	3	11~2	rojo	1~3	carmelito	2,300~ 3,300	800	arenoso, superficial
<i>Yucca elephantipes</i>	20	blanco	-	rojo	-	1,800~ 2,900	600	arenoso

Fuente de referencia: El Manto de la Tierra, CAR-GTZ-KfW 1990

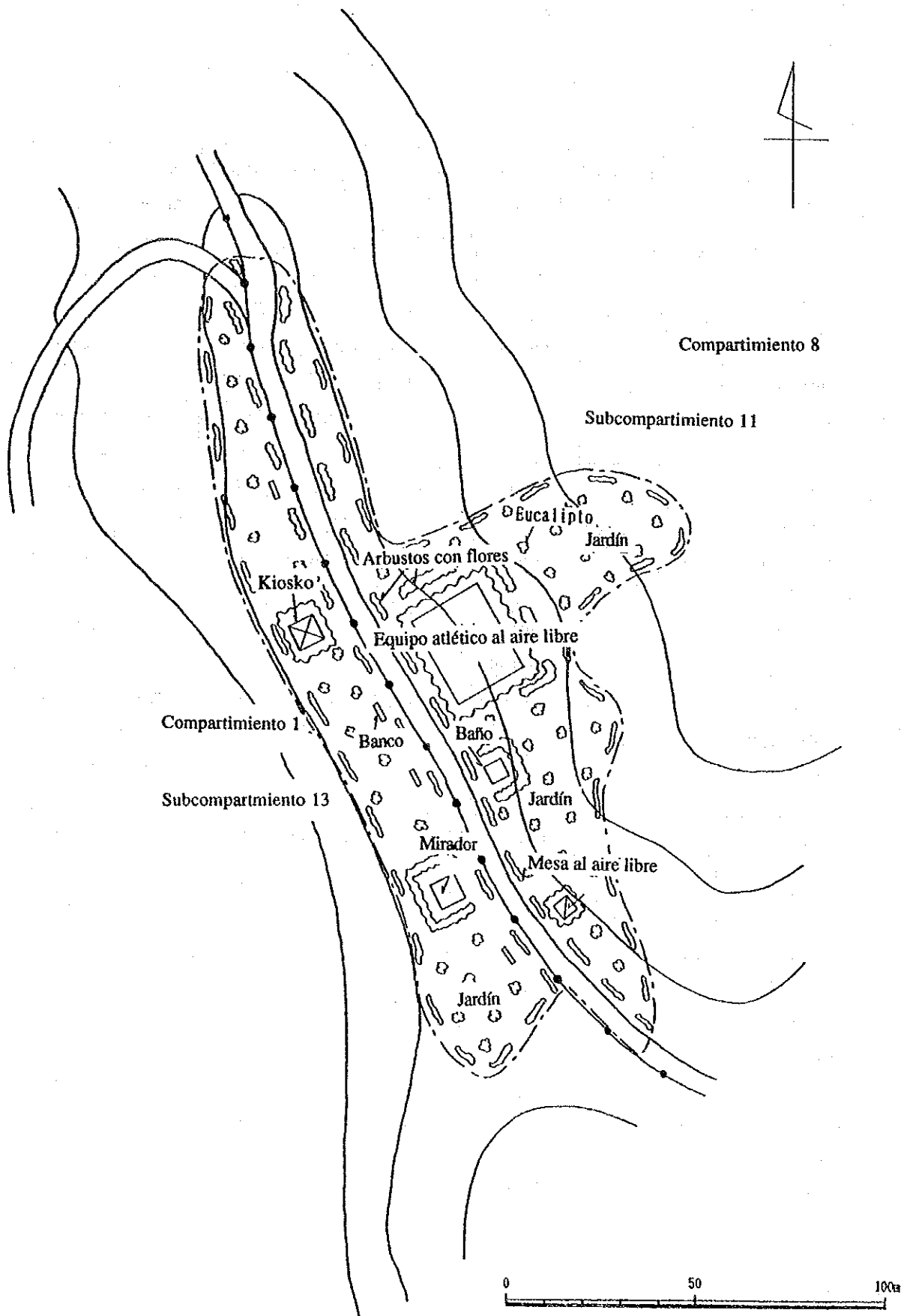


Figura 14-1 Plan de plantación de árboles del "Bosque Panorámico"

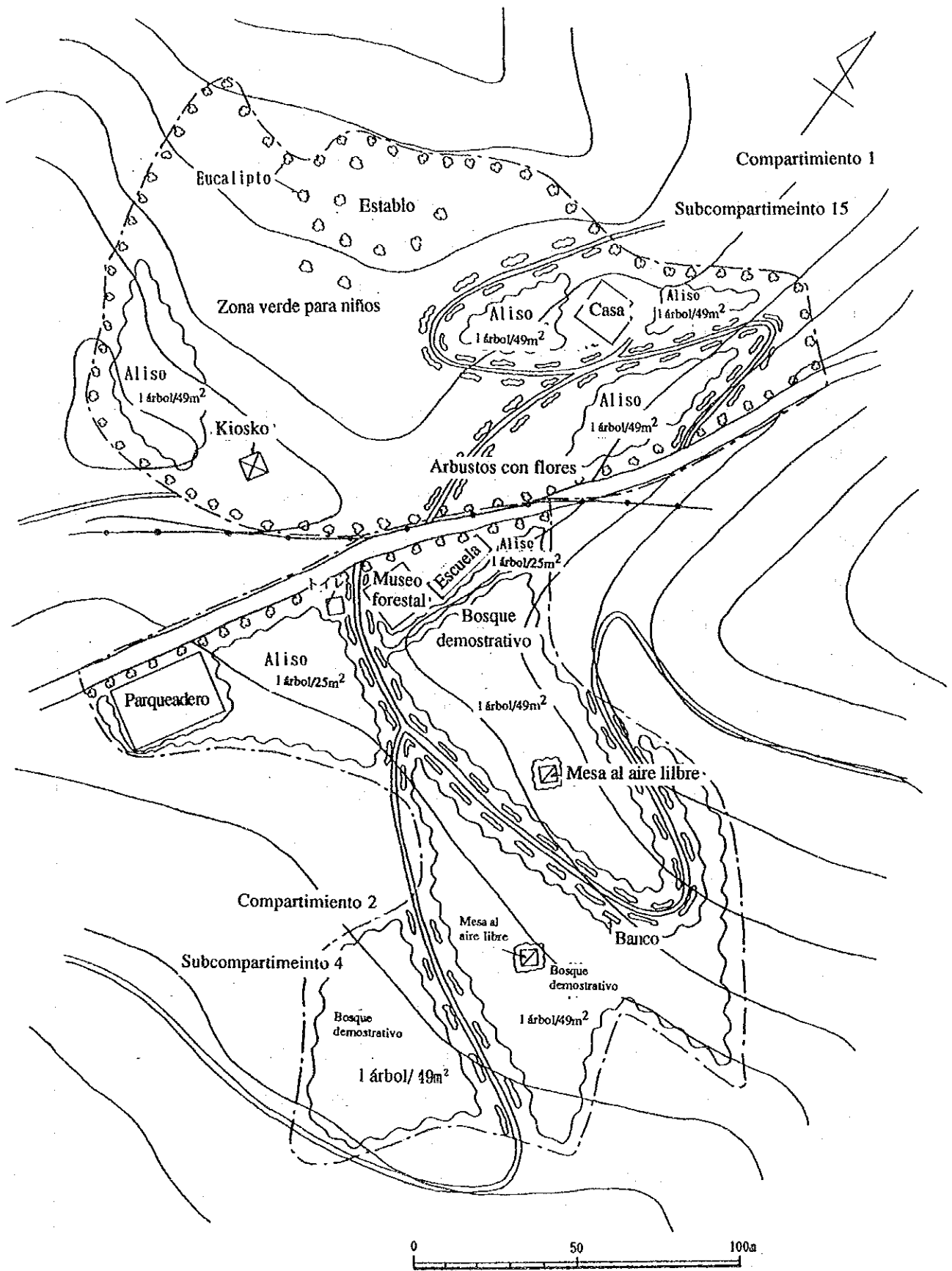


Figura 14-2 Plan de plantación de árboles del "Bosque Educativo"

Cuadro 14-2 Lista de árboles del "Bosque Demostrativo"

(1)

<i>Abatia parviflora</i>	<i>Escallonia paniculata</i>
<i>Acacia decurrens</i>	<i>Espeletia grandiflora</i>
<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
<i>Albizzia lophanta</i>	<i>Ficus carina</i>
<i>Alnus acuminata</i>	<i>Ficus soatensis</i>
<i>Araucaria brasiliensis</i>	<i>Ficus tequendamae</i>
<i>Axinaea macrophylla</i>	<i>Fourcraea macrophylla</i>
<i>Baccharis bogotensis</i>	<i>Fraxinus chinensis</i>
<i>Baccharis latifolia</i>	<i>Gaiadendron tagua</i>
<i>Billia colombiana</i>	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>
<i>Bocconia frutescens</i>	<i>Hesperomeles goudotiana</i>
<i>Brugmansia sanguinea</i>	<i>Juglans neotropica</i>
<i>Caesalpinia spinosa</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>
<i>Cedrela montana</i>	<i>Meriania nobilis</i>
<i>Ceroxylon quindiuense</i>	<i>Montanoa ovalifolia</i>
<i>Cinchona pubescens</i>	<i>Myrcianthes leucoxyta</i>
<i>Clethra fimbriata</i>	<i>Myrica parvifolia</i>
<i>Clusia multiflora</i>	<i>Oreopanax bogotense</i>
<i>Croton funckianus</i>	<i>Oreopanax floribundum</i>
<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Phyllanthus solviaefolius</i>
<i>Cyphomandra betacea</i>	<i>Pinus patula</i>
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	<i>Pitlosporium undulatum</i>
<i>Chusquea scandens</i>	<i>Polylepis quadrijuga</i>
<i>Dalea coerulea</i>	<i>Polymnia pyramidalis</i>
<i>Decussocarpus rospigliosii</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>Dodonea Viscosa</i>	<i>Rapanea guianensis</i>
<i>Drimys granadensis</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>Escallonia myrtilloides</i>	<i>Salix humboldtiana</i>

<i>Salix viminalis</i>	<i>Tibouchina lepidota</i>
<i>Sambucus peruviana</i>	<i>Tibouchina urvilleana</i>
<i>Schinus molle</i>	<i>Trichipteris frigida</i>
<i>Senna viarum</i>	<i>Vallea stipularis</i>
<i>Tecoma stans</i>	<i>Viburnum triphyllum</i>
<i>Ternstroemia meridionalis</i>	<i>Weinmannia tomentosa</i>

Fuente de referencia: El Manto de la Tierra CAR-GTZ-KfW, 1990

(3) Bosque Ornitológico

Situación actual: Bosque artificial que se compone principalmente de Aliso.

Este bosque consta principalmente del Subcompartimiento 1 del Compartimiento 2: Se deberán plantar árboles frutales como alimento para los pájaros silvestres, entre los árboles existente a los dos lados del sendero peatonal.

La Figura 14-3 muestra la configuración de la plantación de árboles en este bosque ornitológico, y el Cuadro 14-3 muestra la lista de árboles de producción de alimentos para los pájaros silvestres.

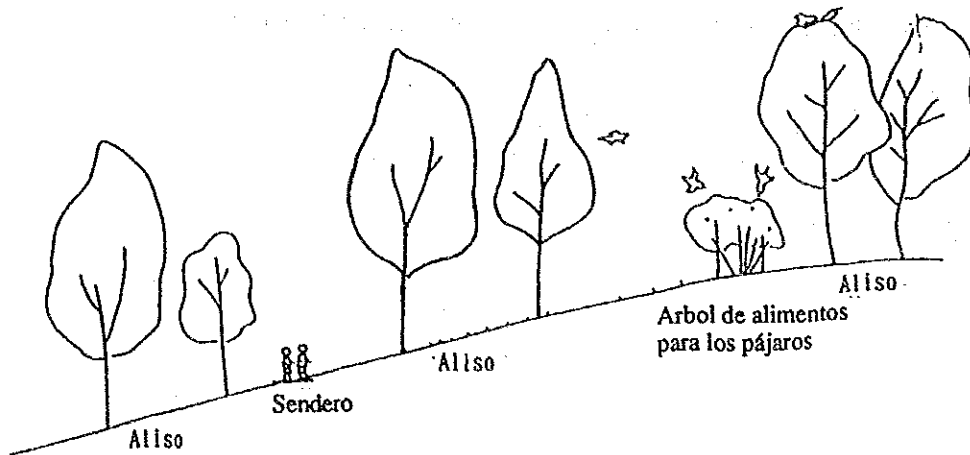


Figura 14-3 Configuración de "Bosque Ornitológico"

(4) Bosque de Ribera

Superficie:

Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1: 2.32há

Situación actual:

Lado norte del embalse: Pastos

Lado norte de la carretera existente: Bosque artificial de Aliso

Lado sur de la carretera existente: Bosque natural

Lado norte de embalse: Dentro del área de parque se debe plantar Eucalipto a una densidad de 1 árbol/100m². Alrededor de la oficina administrativa del embalse y a lo largo de los senderos peatonales se deben plantar hileras de arbustos con flores.

Al lado norte y al lado sur de la carretera existente se debe hacer la corta para mejorar los árboles existentes. Se dejarán los árboles de buena apariencia con diámetro mayor a intervalos de aproximadamente 10m. A lo largo de la calzada del río, y en los alrededores del kiosko, del parqueadero, y del baño, se deben plantar hileras de arbustos con flores.

El resumen de los trabajos a realizar en esta área se indican en la Figura 14-4.

Cuadro 14-3 Lista de árboles de alimentos para los pájaros silvestres

Especie	Altura (m)	Epoca de floración (mes)	Color de las flores	Epoca de fructificación (mes)	Color del fruto	Altitud (m)	Precipitación (mm)	Suelo
<i>Abutilon insigne</i>	3	-	rojo	-	carmelito	1,500~2,900	800	profundo
<i>Cavendishia cordifolia</i>	5	1~3	rojo	3~6	azul oscuro	2,000~3,000	600	superficial, arenoso
<i>Duranta mutisii</i>	3	-	azul blancuzco	12~1	amarillo	2,000~3,500	600	superficial
<i>Eriobothrya japonica</i>	10	-	blanco	-	amarillo	2,500~2,700	1,000	profundo
<i>Feijoa sellowiana</i>	4	-	rojo	-	verde	1,500~2,800	600	profundo
<i>Fuchsia boliviana</i>	4	-	rojo	-	morado	1,000~3,000	1,000	profundo
<i>Macleania rupestris</i>	3	6~8	rojo	9~11	morado	2,000~3,200	800	arenoso, superficial
<i>Miconia squamulosa</i>	4	-	blanco	-	verde	2,500~3,500	800	superficial
<i>Myrica pubescens</i>	5	4~6	rojo	7~9	café	2,000~2,800	800	superficial
<i>Pyracantha coccinea</i>	4	-	blanco	-	anaranjado	1,800~3,000	800	profundo
<i>Rubus floribundus</i>	1.5	5~7	rojo	7~9	rojo	2,300~3,000	800	arcilloso
<i>Saurauia ursina</i>	5	-	blanco	-	amarillo	1,800~2,800	1,000	arcilloso superficial
<i>Solanum lycioides</i>	4	-	morado	-	verde amarillento	2,000~3,000	600	superficial
<i>Solanum ovalifolium</i>	7	3~5	blanco	6~9	verde	2,000~3,000	800	superficial
<i>Streptosolen jamesonii</i>	2	-	amarillo, anaranjado	-	verde amarillento	1,500~3,000	800	profundo
<i>Ulex europaeus</i>	2	-	amarillo	-	verde blancuzco	2,300~3,000	800	superficial
<i>Xylosma spiculiform</i>	3	10~12	amarillo	1~3	negro	2,000~3,000	600	superficial

Fuente de referencia: El Manto de la Tierra, CAR-GTZ-KfW, 1990

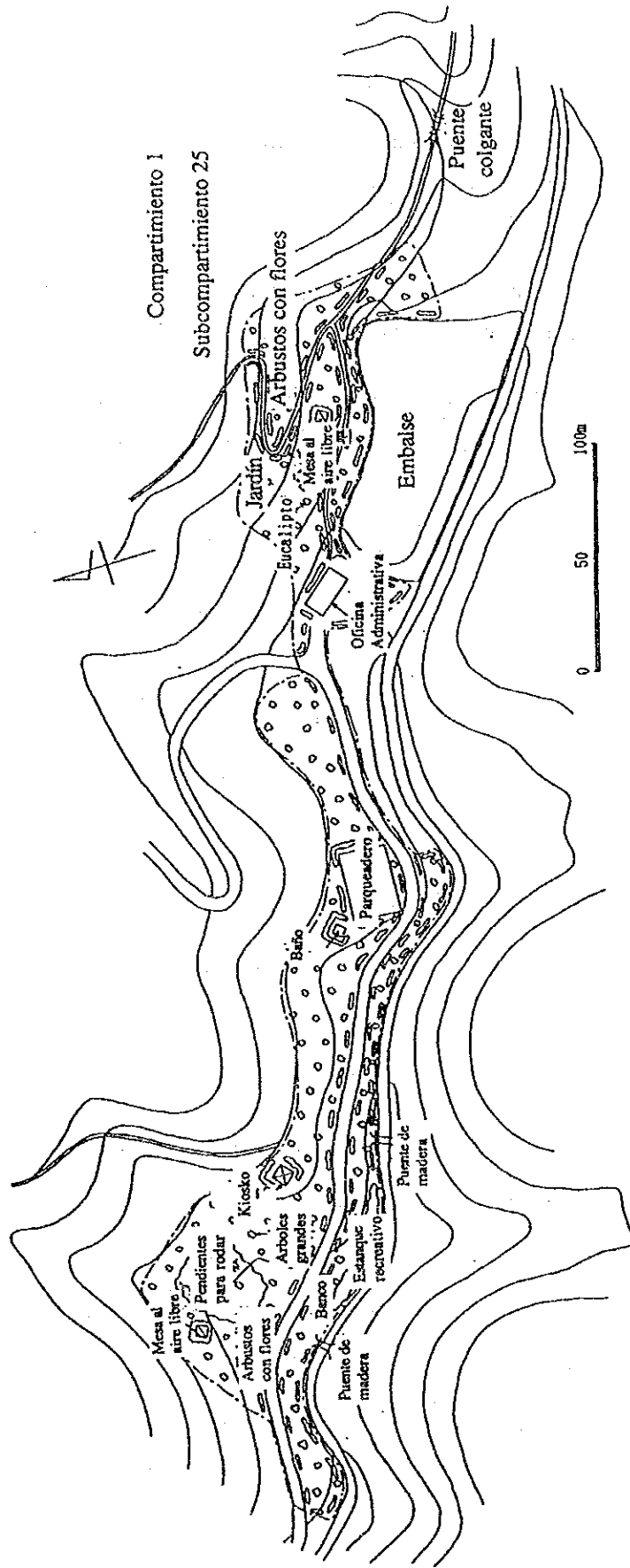


Figura 14-4 Plan para la plantación de árboles del "Bosques de Ribera"

(5) Parques Panorámicos

Superficie:

Subcompartimiento 12 del Compartimiento 1: 0.24há

Subcompartimiento 33 del Compartimiento 1: 0.21há

Situación actual:

Subcompartimiento 12 del Compartimiento 1: Bosque natural

Subcompartimiento 33 del Compartimiento 1: Bosque artificial de Aliso

En el primero de ellos se debe hacer corta selectiva para mejorar los árboles existentes. Se deben dejar los árboles de buena apariencia con diámetro mayores a intervalos de aproximadamente 10m.

En el segundo se deben ejecutar trabajos similares al primero.

Resumen de los trabajos a realizar en esta área se indican en la Figura 14-5.

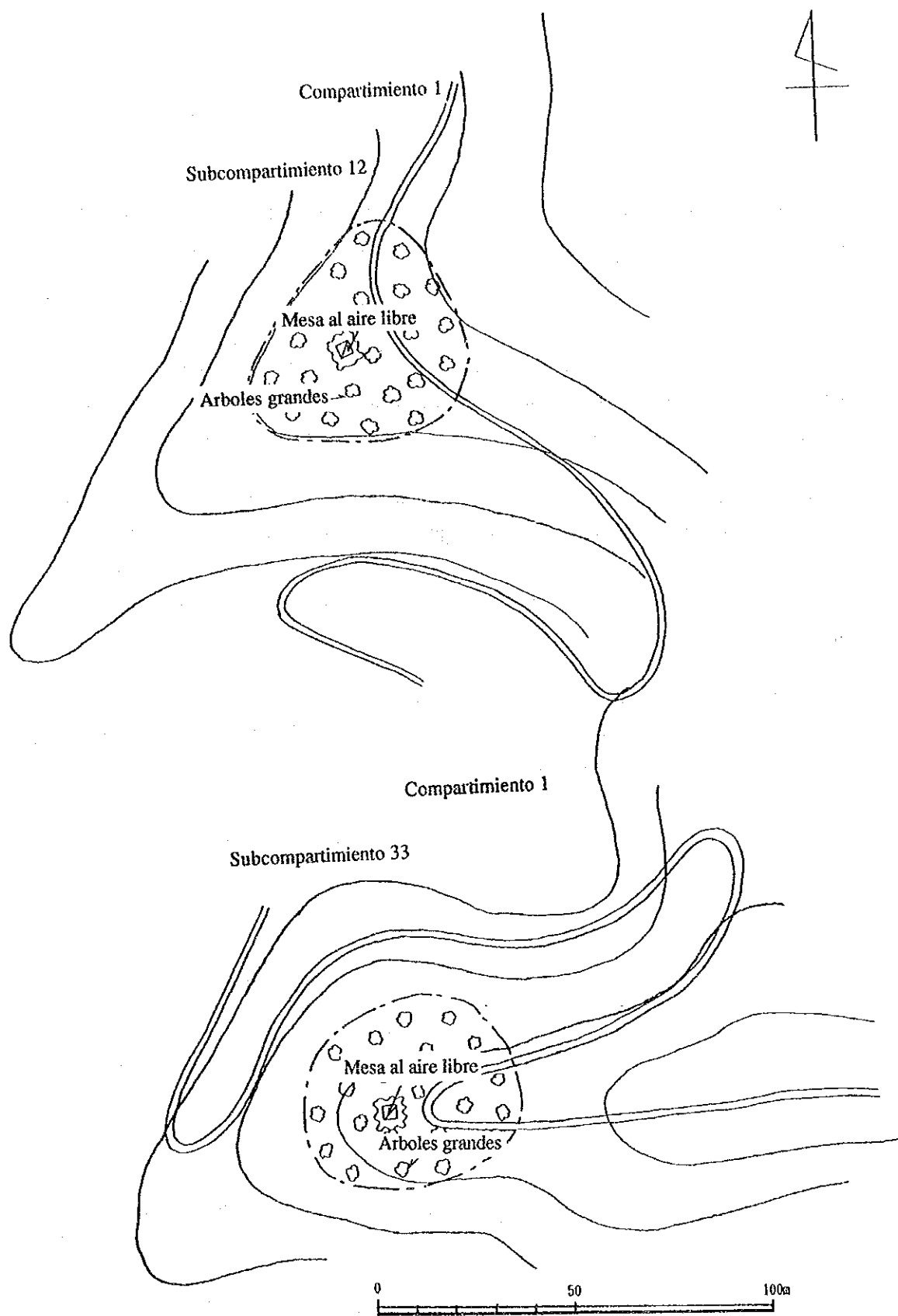


Figura 14-5 Plan de plantación de árboles del "Parque Panorámico"

2) Plan de vías de acceso y tránsito

(1) Carreteras

Se debe reparar y utilizar las carreteras existentes. El plan de obras de reparación deberá estar de conformidad con los Criterios para la Apertura de Caminos Forestales.

(2) Senderos peatonales

Se debe disponer de senderos peatonales para unir las diferentes zonas. El diseño de éstos debe tener en cuenta las pendientes suaves apropiadas para niños y ancianos. Se deberán instalar escaleras, barandas, pasamanos, etc., en los lugares necesarios.

El sendero peatonal de la cresta situada al norte de la carretera será el "Sendero de los jóvenes", y el sendero de pendiente suave que pasa por el valle al sur de la carretera será el "Sendero de paseo". Cada sendero deberá ser diseñado de acuerdo a las condiciones físicas de los usuarios. Se instalará un puente colgante en el valle situado al este del embalse. La longitud total de los senderos nuevos será de 9,230m.

La configuración de las vías de acceso y tránsito se indican en la Figura 14-6, las longitudes de los senderos peatonales se indican en el Cuadro 14-4 y la sección transversal estándar de los senderos en la Figura 14-7.

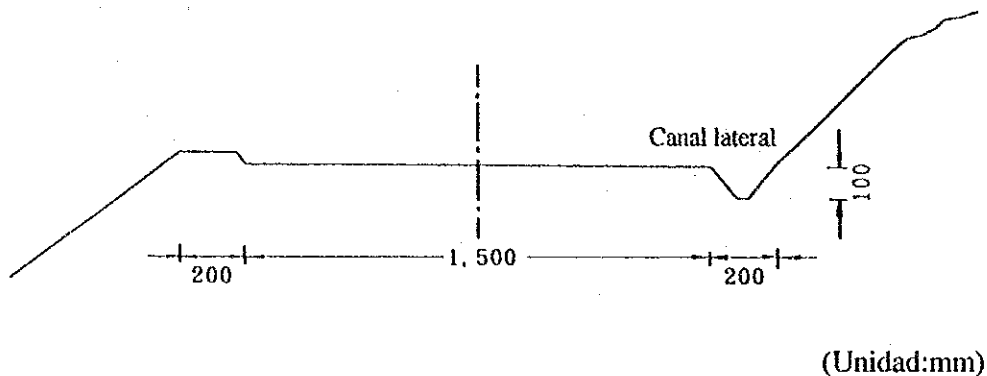


Figura 14-7 Sección transversal estándar de senderos peatonales del "Bosque Ciudadano"

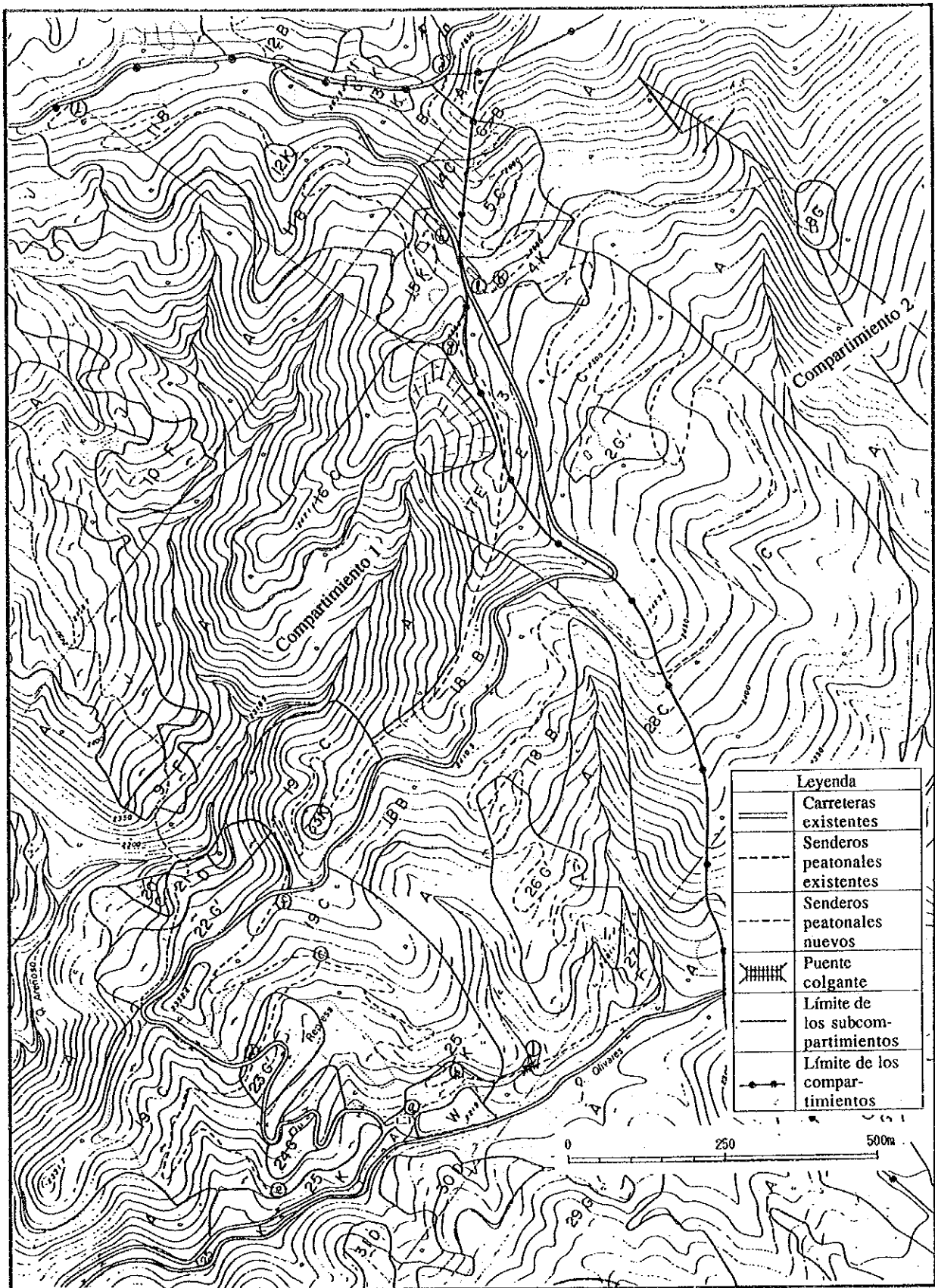


Figura 14-6 Configuración de las vías de acceso y tránsito del "Bosque Ciudadano"

Cuadro 14-4 Longitud de los senderos peatonales del “Bosque Ciudadano”

	Sección	Longitud (m)	Observaciones
Senderos nuevos	(a) - (b)	100	
	(b) - (c)	620	
	(c) - (d)	180	
	(d) - (e)	530	
	(c) - (f)	400	
	(f) - (g)	1,400	
	(h) - (i)	1,400	
	(i) - (k)	750	
	(k) - (l)	50	
	(k) - (b)	3,880	Puente colgante (1)
Total		9,230	

3) **Plan de instalaciones**

La disposición de las instalaciones se indica en la Figura 14-8, el contenido de las instalaciones se indica en el Cuadro 14-5, y ejemplos concretos de las instalaciones se muestran en las Fotografías de 14-1 a 14-5 y Figura 14-9.

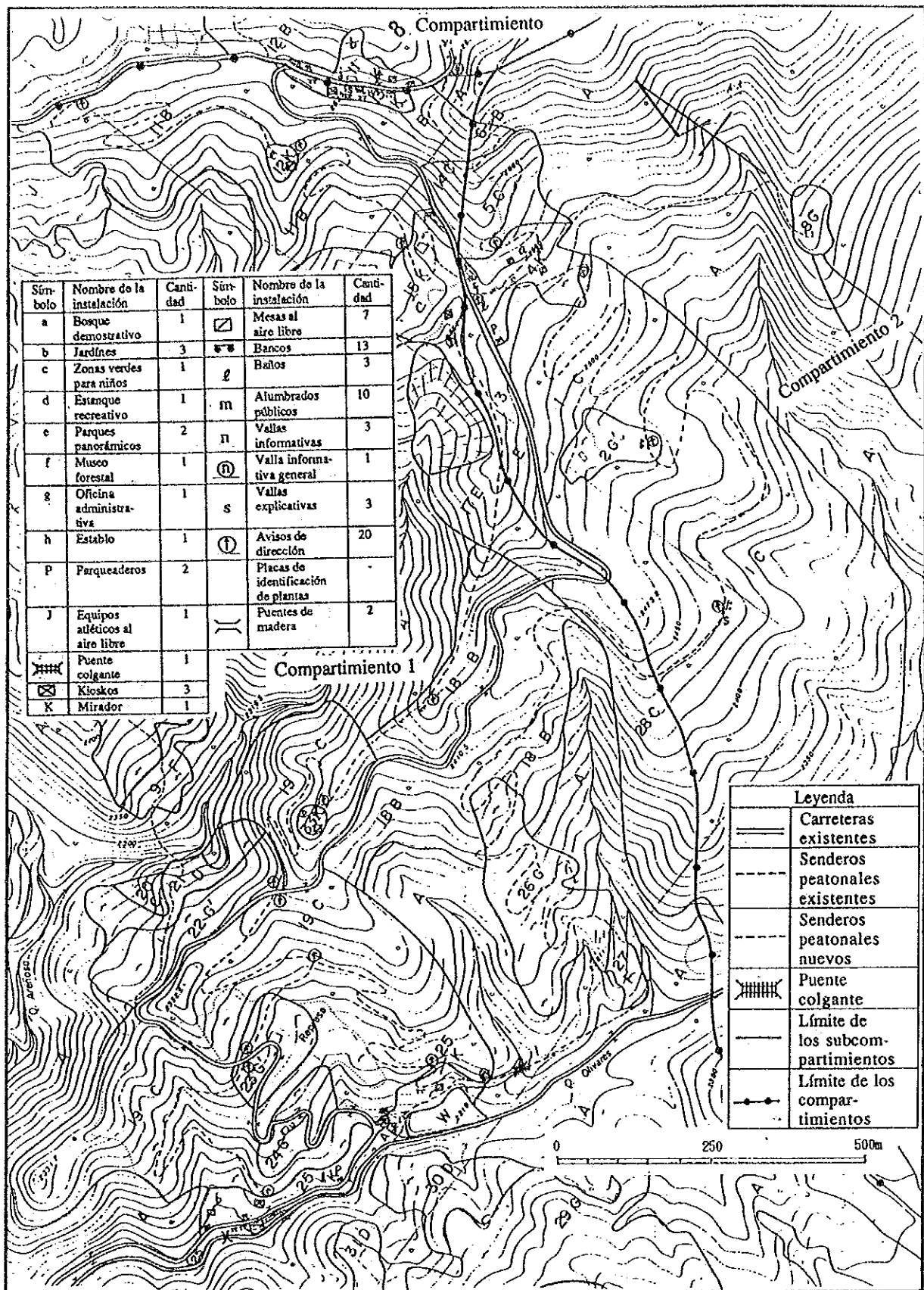


Figura 14-8 Ubicación de las instalaciones del "Bosque Ciudadano"

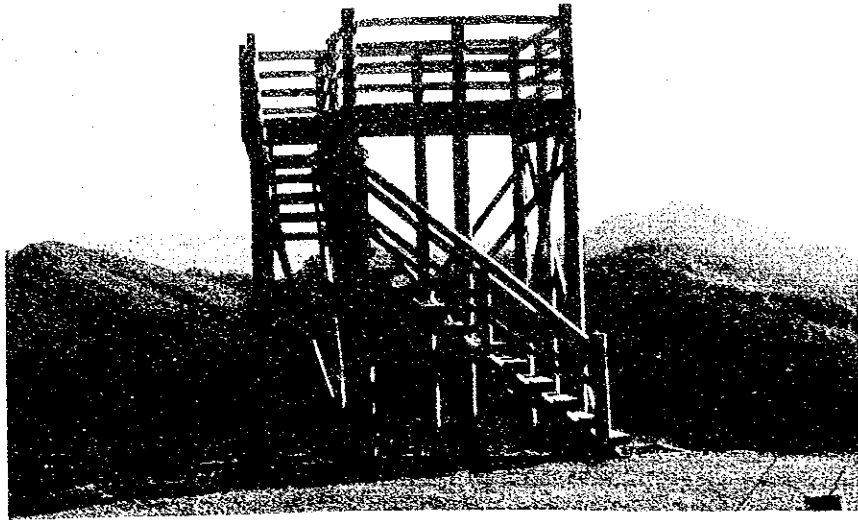
Cuadro 14-5 Lista de las instalaciones necesarias en el "Bosque Ciudadano"

(1)

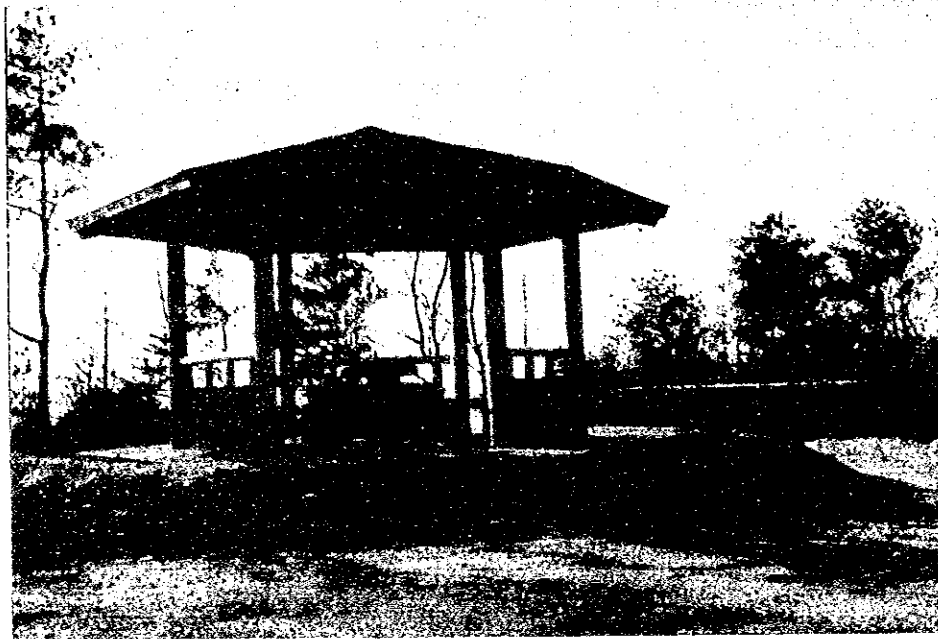
Nombre de la instalación	Cantidad	Ubicación
Bosque demostrativo	1	Bosque Educativo (Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2)
Jardín	3	Dos jardines en el Bosque Panorámico (Subcompartimiento 13 del Compartimiento 1 y Subcompartimiento 11 del Compartimiento 8) Un jardín en el Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)
Zonas verdes para niños	1	Bosque Educativo (Subcompartimiento 15 del Compartimiento 1)
Estanque recreativo	1	Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)
Parque panorámico	2	Subcompartimiento 12 del Compartimiento 1 y Subcompartimiento 33 del Compartimiento 1)
Museo forestal	1	Bosque Educativo (Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2)
Oficina administrativa	1	Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)
Establo	1	Bosque Educativo (Subcompartimiento 15 del Compartimiento 1)
Parqueaderos	2	Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1) y Bosque Educativo (Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2)
Equipos atléticos al aire libre	1	Bosque Panorámico (Subcompartimiento 11 del Compartimiento 8)
Puente colgante	1	Valle al este del embalse
Kioskos	3	Bosque Panorámico (Subcompartimiento 13 del Compartimiento 1), Bosque Educativo (Subcompartimiento 15 del Compartimiento 1), Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)
Mirador	1	Bosque Panorámico (Subcompartimiento 13 del Compartimiento 1)

(2)

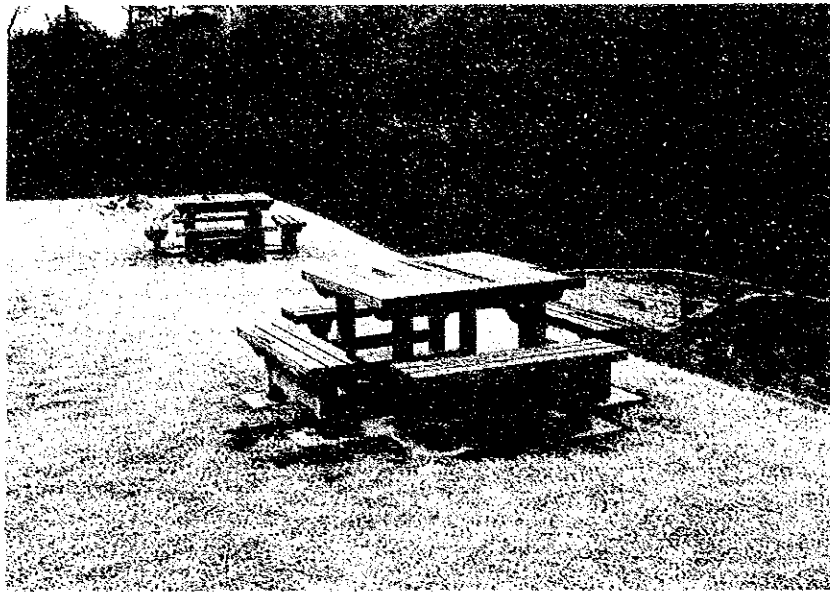
Nombre de la instalación	Cantidad	Ubicación
Mesas al aire libre	7	Bosque Panorámico (Subcompartimiento 11 del Compartimiento 8), 2 unidades en el Bosque Educativo (Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2), 2 unidades en el Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1), 2 unidades en el Parque Panorámico (Subcompartimiento 12 del Compartimiento 1 y Subcompartimiento 33 del Compartimiento 1)
Bancos	13	Principalmente a lo largo de senderos peatonales
Baños	3	Bosque Panorámico (Subcompartimiento 11 del Compartimiento 8), Bosque Educativo (Subcompartimiento 4 del Compartimiento 2), Bosque de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)
Alumbrados públicos	10	3 unidades en el Bosque Panorámico, 3 unidades en el Bosque Educativo, 4 unidades en el Bosque de Ribera
Vallas informativas	3	En el Bosque Panorámico, en el Bosque Educativo y en el Bosque de Ribera respectivamente
Valla informativa general	1	Delante de la oficina administrativa en el Bosque de Ribera
Vallas explicativas	3	En el Bosque Panorámico, en el Bosque Ornitológico, y en el Bosque Educativo, respectivamente
Avisos de dirección	20	En las bifurcaciones de las carreteras y senderos peatonales
Placas de identificación de plantas	-	Bosque Demostrativo
Puentes de madera	2	Bosques de Ribera (Subcompartimiento 25 del Compartimiento 1)



Fotografia 14-1 Mirador



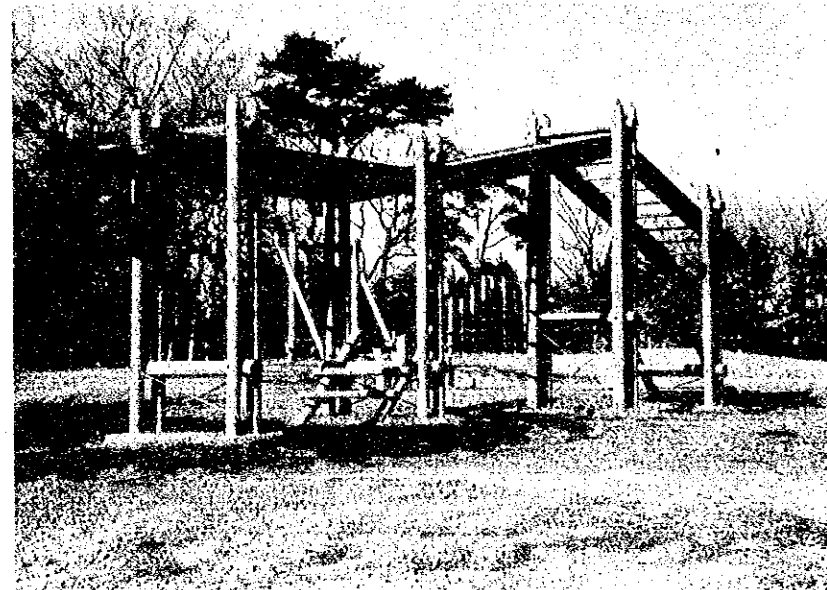
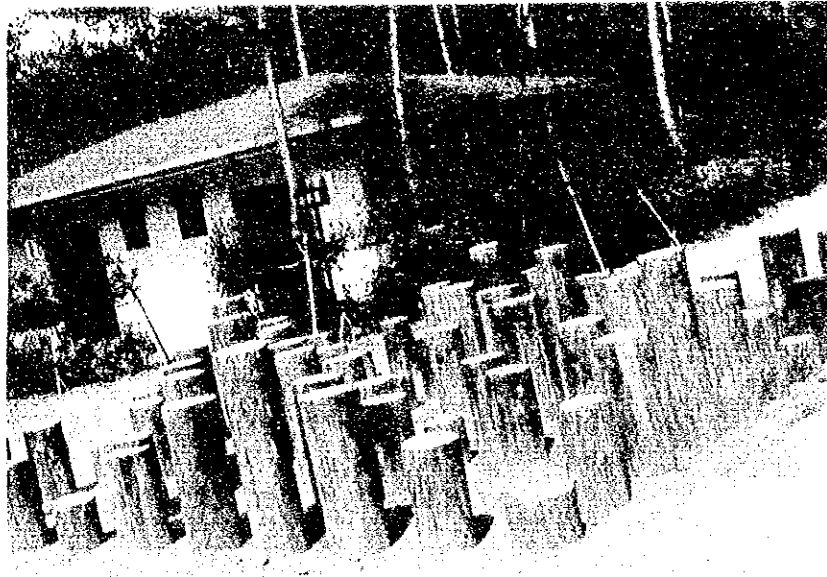
Fotografia 14-2 Kiosko



Fotografía 14-3 Mesas al aire libre

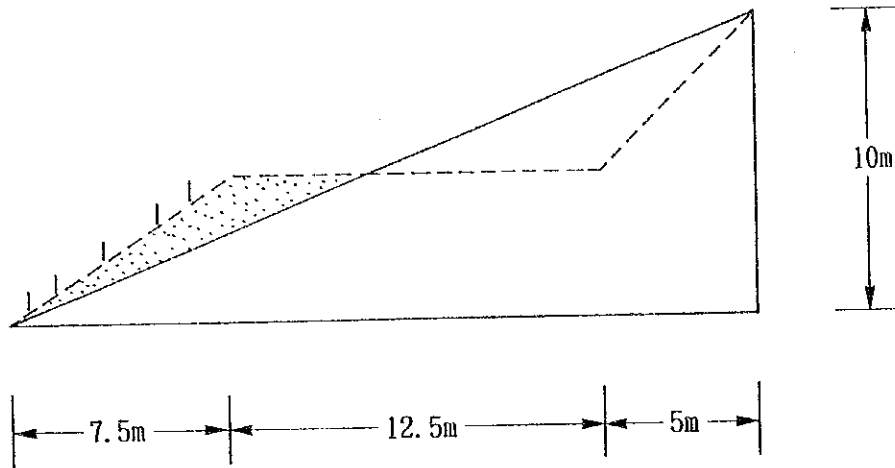


Fotografía 14-4 Puente colgante



Fotografía 14-5 Equipos de juegos al aire libre

<Diagrama para explicaciones>



Superficie de acabado	Pendiente del terraplén	Superficie de parqueadero (también usado para instalaciones)	Pendiente del corte
-----------------------	-------------------------	--	---------------------

Tipo de obras	Barreras, compactación del terreno	Cubrimiento con triturado	Siembra
---------------	------------------------------------	---------------------------	---------

Figura 14-9 Sección transversal media (estándar) de las obras de movimiento de tierra del parqueadero del "Bosque Ciudadano"

No. 15 Mapas y Documentos Anexos

Los mapas y documentos que se mencionan a continuación han sido obtenidos como resultados del presente estudio:

1. Materiales relacionados con el análisis por sensores remotos.
 - Informe sobre los resultados de análisis por sensores remotos
 - Imágenes de clasificación del uso de la tierra 1:250,000
 - Imágenes de clasificación de la vegetación 1:250,000
 - Imágenes de la evolución cronológica del uso de la tierra 1:250,000 y la vegetación
2. Fotografías aéreas
 - Copias por contacto 1:20,000 557 fotos
 - Mapa índice 1:100,000 1 hoja
3. Mapa forestal básico
 - Area intensiva 1:20,000 19 hojas
 - Area modelo 1:5,000 37 hojas
 - Mapa de fragmentación 1 hoja
4. Mapa forestal
 - Por área modelo 1:20,000 3 hojas
5. Mapa de suelos
 - Por área modelo 1:20,000 3 hojas
6. Mapa de la guía de uso de tierras
 - Por área modelo 1:20,000 3 hojas
7. Mapa del Plan Modelo de Manejo Forestal
 - Por área modelo 1:5,000 37 hojas

8. Registro de inventario forestal

Correspondiente al mapa forestal

9. Registro del Plan Modelo de Manejo Forestal

Correspondiente al mapa del Plan Modelo de Manejo Forestal

10. Resultado de inventario forestal

Correspondiente a las parcelas de investigación forestal.

11. Carta de estudio de suelo

Correspondiente a las parcelas de investigación del perfil del suelo.

No. 16 Miembros de la Misión de Estudio y Otros Asuntos Afines

1) Miembros de la misión de estudio

Los miembros de la misión de estudio de campo y de la misión de supervisión de los trabajos, que han sido enviados a Colombia durante el período de 4 años de 1989 a 1992, se mencionan a continuación:

Cuadro 16-1 Miembros de la misión de estudio

(1)

Grupo de Estudio	Nombre	Función	Período de estudio de campo	Número de días
Plan de manejo de los recursos forestales	Hiroshi Watanabe	Coordinación, normas de planificación	1989. 2.14 ~ 1989. 3. 5 1990. 7. 2 ~ 1990. 7.21 1991. 6.19 ~ 1991. 7. 8 1992. 2. 9 ~ 1992. 2.23 1992. 5. 1 ~ 1992. 5.12	15 20 20 15 12
	Shigeki Koike	Asistente de coordinación, Plan de manejo de los recursos forestales	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25 1990. 2. 7 ~ 1990. 3.15 1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2 1992. 2. 9 ~ 1992. 3. 9 1992. 5. 1 ~ 1992. 5.12	40 37 45 45 30 12
	Akira Kikuchi	Conservación forestal	1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15	45
	Fumio Asaka	"	1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2 1992. 2. 9 ~ 1992. 3. 9	45 30
	Shinichi Hayashi	Estudio del suelo	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25 1990. 2. 7 ~ 1990. 3.15 1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2	40 37 45 45
	Hiroaki Masui	Reforestación	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25 1990. 2. 7 ~ 1990. 3.15 1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2 1992. 2. 9 ~ 1992. 3. 9 1992. 5. 1 ~ 1992. 5.12	40 37 45 45 30 12
	Sumio Ichikawa	Estudio socioeconómico	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25 1990. 2. 7 ~ 1990. 3.15 1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2 1992. 2. 9 ~ 1992. 3. 9	40 37 45 45 30

(2)

Grupo de Estudio	Nombre	Función	Período de estudio de campo	Número de días
Plan de manejo de los recursos forestales	Kozo kato	Estudio forestal	1990. 7. 2 ~ 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2	45 45
	Shuichi Kobayashi	"	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25	40
	Toru Sekine	Estudio de la vegetación	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25 1990. 7. 2 - 1990. 8.15 1991. 6.19 ~ 1991. 8. 2	40 45 45
Análisis psor sensores remotos	Iwao Nakajima	Análisis por sensores remotos	1989. 2.14 ~ 1989. 3.25	40
	Kazuyoshi Kageyama	"	"	"
Toma de Fotografía aérea	Yoshiro Hayashi	Control de la toma de fotografías aéreas	1989. 2.14 ~ 1989. 3.30	45
Levantamiento de los puntos de control	Shun Takagi	Coordinación del levantamiento de los puntos de control	"	"
	Mitsuo Saito	"	"	"
	Makoto Sueto	"	"	"
	Kazuhiro Harada	"	"	"

Cuadro 16-2 Miembros de la misión de supervisión de trabajos

Grupo de Estudio	Nombre	Función	Período de estudio de campo	Número de días
Primera misión	Kanji Kori	Coordinación, Recursos forestales	1989. 2.20 ~ 1989. 3.3	12
	Kunihiko Ishizaki	Conservación de cuencas	"	"
	Koji Makiguchi	Supervisión de los estudios	"	"
Segunda misión	Toshiaki Nakajima	Supervisión de los estudios	1990. 2. 7 ~ 1990. 2.17	11
Tercera misión	Mitsuo Uchigashima	Coordinación, Manejo forestal	1990. 7. 2 ~ 1990. 7.14	13
	Shinji Ogawa	Supervisión de los estudios	"	"
Cuarta misión	Hiroyuki Kanazawa	Coordinación	1992. 5. 1 ~ 1992. 5. 12	12
	Masayoshi Nishikawa	Supervisión de los estudios	"	"

2) Cooperaciones principales en Colombia

(1) Embajada del Japón en la República de Colombia

Nombre	Cargo
Chihiro Tsukada	Embajador Especial Plenipotenciario
Rikio Shikama	Ex Embajador Especial Plenipotenciario
Hiroshi Takano	Consejero
Katsuya Ota	Segundo Secretario
Yoshitaka Nagashima	Ex Primer Secretario
Hitoshi Miyamoto	Ex Primer Secretario
Tadashi Iijima	Ex Primer Secretario

(2) Oficina de JICA en la República de Colombia

Nombre	Cargo
Ikuo Gamo	Representante Residente
Nobutetsu Enoshita	Ex Representante Residente
Yasuhiro Umezawa	Vice Representante Residente
Takashi Ito	Ex Vice Representante
Iehiko Sato	Asistente del Representante

(3) DNP

Nombre	Cargo
Dr. Diego Martínez Arango	Jefe Proyectos División Especial de Cooperación Técnica Internacional
Dra. Yolanda Ramírez	Jefe División de Cooperación Técnica Internacional
Dr. Guillermo A. Correa Castañeda	División de Cooperación Técnica Internacional
Dra. Clara González G.	División de Recursos Naturales Renovables
Dr. Gustavo Herrera Ch.	División de Recursos Naturales Renovables
Dra. Martha Cecilia Bernal Arrieta	Ex Jefe División de Cooperación Técnica Internacional
Dr. Juan Molina	División de Desarrollo Agrícola

(4) INDERENA

Nombre	Cargo
Dr. Manuel Rodríguez Becerra	Gerente General
Dr. Germán García Durán	Ex Gerente General
Dr. Pompilio Andrade Bonilla	Subgerente de Bosques y Aguas
Dr. Alberto Ruiz García	Director Regional Caldas
Ing. Ernesto Jiménez López	Jefe División Administración de Bosques
Ing. José Miguel Orozco Muñoz	Ex Jefe División Administración de Bosques
Ing. Alejandro Copete Perdomo	Jefe Sección Bosques Naturales
Ing. David Yanine Díaz	Jefe Sección Plantaciones Forestales
Ing. Eduardo Campos Campos	Profesional de la División Fomento
Ing. Gustavo Valencia Rojas	Jefe Proyecto Regional Caldas
Ing. Joaquín Mora Peralta	Jefe Proyecto Regional Cundinamarca
Ing. Guillermo González Gómez	Jefe Proyecto Regional Antioquia
Ing. Gloria Tovar Jaramillo	Jefe Centro Administrativo Forestal de Pizarro (Chocó)
Ing. Fabio Restrepo B.	Jefe Sector Pensilvania
Ing. Edgar Fernando Cortes Saens	Profesional de la División Bosques
Ing. Edgar Otavo Rodríguez	Jefe Sección Cartografía - Bosques
Ing. Francisco Posada Arredondo	Profesional de la División Bosques
Ing. Lombardo Tibaquirá C.	Profesional de la División Bosques

(5) Ministerio de Relaciones Exteriores

Nombre	Cargo
Dra. Margareth Ordóñez Villamarín	Asistente Cooperación Internacional

(6) Sede del Gobierno Departamental de Caldas

Nombre	Cargo
Dra. Pilar Villegas de Hoyos	Gobernadora
Dr. César Gómez Estrada	Ex Gobernador
Dr. Germán Cardona Gutiérrez	Ex Gobernador

(7) Municipalidad de Manizales

Nombre	Cargo
Dra. Victoria Eugenia Osorio de Mejía	Alcalde Mayor

(8) Municipalidad de Pensilvania

Nombre	Cargo
Dr. Oscar Ivan Zuluaga E.	Alcalde Mayor
Dr. Jaime Alonzo Zuluaga A.	Ex Alcalde Mayor

JKP