

REPÚBLICA DOMINICANA

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO

DE LAS

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PILOTO

PARA EL PROYECTO DE

DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTA

Marzo de 1989

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

JICA

A D D
~~XXXXXXXXXX~~
89-15

20150

JICA LIBRARY



1078111(0)

REPÚBLICA DOMINICANA

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO

DE LAS

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PILOTO

PARA EL PROYECTO DE

DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTA

Marzo de 1989

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

JICA

国際協力事業団

20250

INTRODUCCION

El presente proyecto tiene como objeto contribuir en el desarrollo de la agricultura de la República Dominicana a través del desarrollo técnico y las actividades de extensión con respecto al cultivo de pimienta y con ese propósito se firmaron el resumen de discusiones el día 7 de julio de 1987 para iniciar la cooperación que tendrá una duración de 5 años.

Como paso inicial del proyecto, se acondicionaron las instalaciones de invernaderos y reproducción de la Estación Experimental de Cacao mediante las obras de infraestructura modelo del año fiscal 1987 que sirven de base para el desarrollo técnico, en donde se realiza el desarrollo del cultivo de pimienta.

Además, el presente proyecto tiene el propósito de extender e implantar las tecnologías desarrolladas entre los agricultores de la región por medio de los campos de cultivo que se han seleccionado entre las tierras de colonización bajo el control del Instituto Agrario Dominicano. Sin embargo, para desarrollar las actividades de extensión y demostración por estos campos de cultivo, se ha considerado imprescindible el equipamiento de diversas facilidades y con el objeto de realizar el diseño de estas instalaciones, se ha despachado la Misión de Estudios de Diseño Detallado encabezado por el Jefe de la Misión Sr. Sumio Oishi, Director de la Oficina de Obras de Desarrollo de los Llanos de Hachinohe de la Dirección de Política Agrícola del Noreste perteneciente al Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca, desde el 8 de enero al 23 de enero de 1989.

El presente informe resume los resultados de los estudios en campo y los resultados de los trabajos realizados en nuestro país, el cual deseo que sea utilizado como pauta para la ejecución de las futuras obras de infraestructura previstas para el futuro.

Finalmente, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las autoridades y los funcionarios que han brindado su colaboración para la realización del presente estudio.

Marzo de 1989

KAZUMI MIYAMOTO
Director Gerente
Departamento de Cooperación y Desarrollo Agrícola
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

I N D I C E

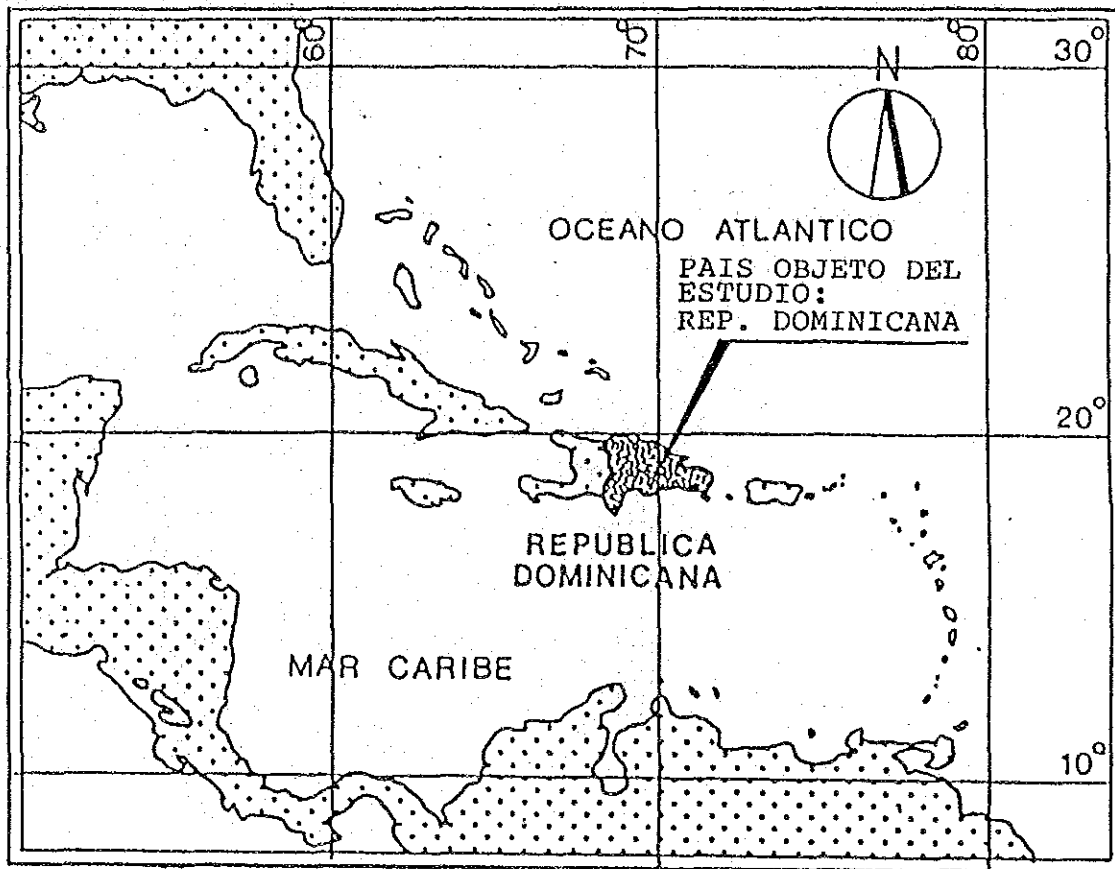
INTRODUCCION

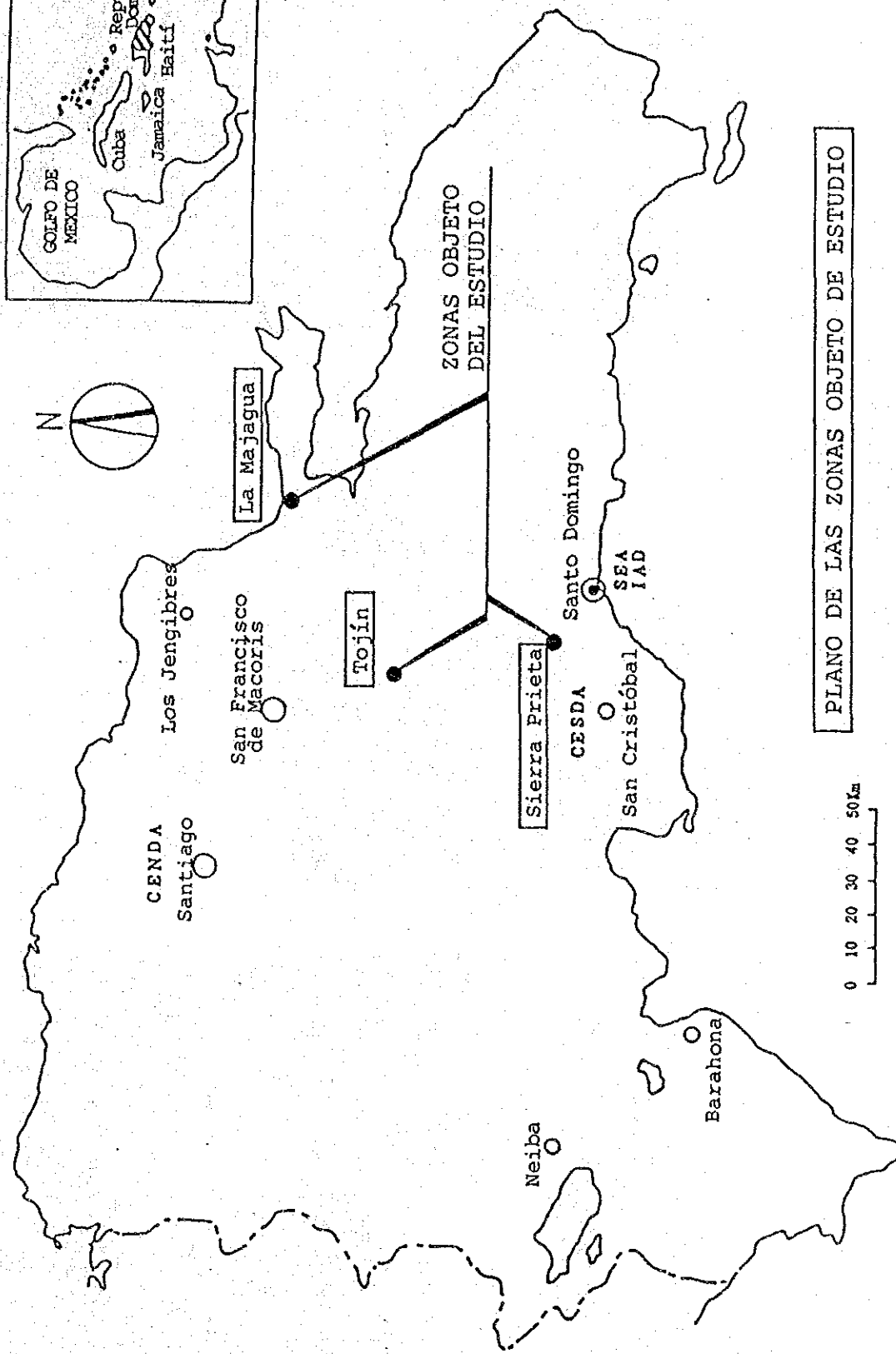
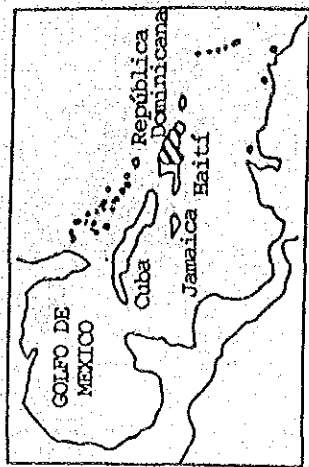
MAPA DEL AREA OBJETO DE ESTUDIO

FOTOGRAFIAS

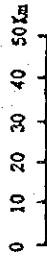
CAPITULO 1. OBJETO DEL ESTUDIO	1
1-1 SITUACION GENERAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA	1
1-2 GENERALIDADES DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	11
1-3 OBJETO DEL ESTUDIO	13
1-4 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PILOTO	14
1-5 ORGANISMOS DE EJECUCION DEL PROYECTO Y ORGANIZACION DE EJECUCION	15
CAPITULO 2. ESTADO ACTUAL DE LAS ZONAS PROPUESTAS PARA LAS OBRAS	16
2-1 UBICACION	16
2-2 CONDICIONES METEOROLOGICAS	20
2-3 GEOLOGIA	24
2-4 SUELO Y CALIDAD DE LA TIERRA	24
2-5 SUMINISTRO DE AGUA	26
2-6 CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS ALREDEDORES	29
2-7 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION	31
CAPITULO 3. PLAN DE OBRAS	33
3-1 INSTALACIONES DE LAS FINCAS MODELOS	33
3-2 SUMINISTRO DE AGUA DENTRO DE LOS CAMPOS DE CULTIVO	41
3-2-1 Criterio Básico	41
3-2-2 Aprovechamiento de las Aguas Pluviales	42
3-2-3 Aguas de Consumo General de los Campos de Cultivo	46
3-2-4 Sistema de Suministro de Agua del Campo de Cultivo	50
3-2-5 Drenaje	51
3-3 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DE CULTIVO	51

CAPITULO 4. DISEÑO DE EJECUCION	54
4-1 GENERALIDADES DE LA ESTRUCTURA DE LAS INSTALACIONES	54
4-2 DISPOSICION DE LAS INSTALACIONES	58
4-3 PLANOS DE OBRAS	63
 CAPITULO 5. PLAN DE CONSTRUCCIONES	 74
5-1 SITUACION DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS	74
5-2 CUADRO DE PRECIOS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION	75
5-3 PLAN DE EJECUCION	77
 CAPITULO 6. DOCUMENTOS DEL CONTRATO (PROYECTO)	 81
(OBRAS DE INSTALACIONES GENERALES)	
6-1 CONTRATO DE OBRAS	82
6-2 ESPECIFICACIONES GENERALES	88
6-3 ESPECIFICACIONES DE LAS OBRAS	100
(OBRAS DE PERFORACION DEL POZO PROFUNDO)	
6-4 CONTRATO DE OBRAS	175
6-5 ESPECIFICACIONES GENERALES	181
6-6 ESPECIFICACIONES DE LAS OBRAS DE PERFORACION DEL POZO PROFUNDO	182
(COMPRAS DE LA BOMBA DE GENERADOR SOLAR)	
6-7 CONTRATO DE COMPRA	184
6-8 ESPECIFICACIONES DE COMPRA	189
6-9 DISCRIMINACION DE LOS PRECIOS DE LICITACION	193
(SIN IMPORTES)	
 CAPITULO 7. DOCUMENTOS ANEXOS	 288
7-1 LISTA DE LOS INTEGRANTES DE LA MISION DE ESTUDIO ..	289
7-2 PERIODO DE ESTUDIO Y PROGRAMA DE ACTIVIDADES	290
7-3 LISTA DE PERSONAS ENTREVISTADAS	293
7-4 CARTA DEL JEFE DE LA MISION	295





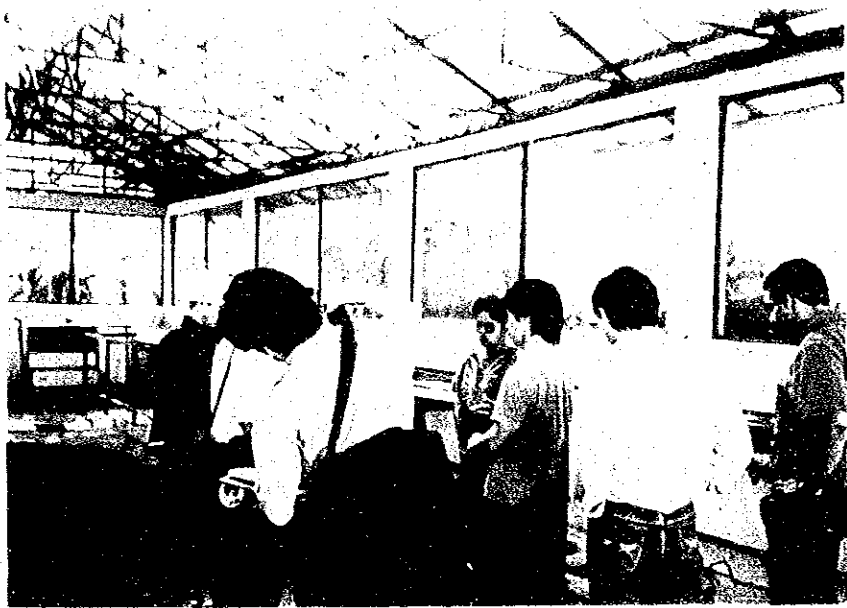
PLANO DE LAS ZONAS OBJETO DE ESTUDIO





Entrevista con el
Secretario de Estado
de Agricultura

Estudios de las instala-
ciones existentes
de la Estación Experi-
mental de Mata Larga

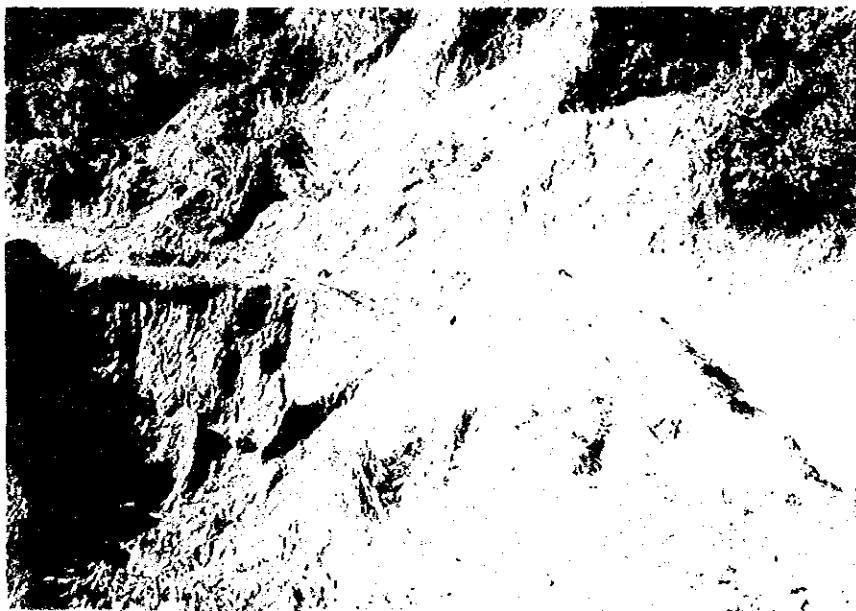


Presentación de la
carta del Jefe de la
Misión al Director del
Instituto Agrario
Dominicano



Agrimensura del sitio
de Sierra Prieta

Estudios de sondeo
de Sierra Prieta



Estudio del estado
actual de los alrede-
dores de Sierra Prieta



Agrimensura del sitio
de Tojín

Estudios de la fuente
de agua y calidad del
agua de Tojín

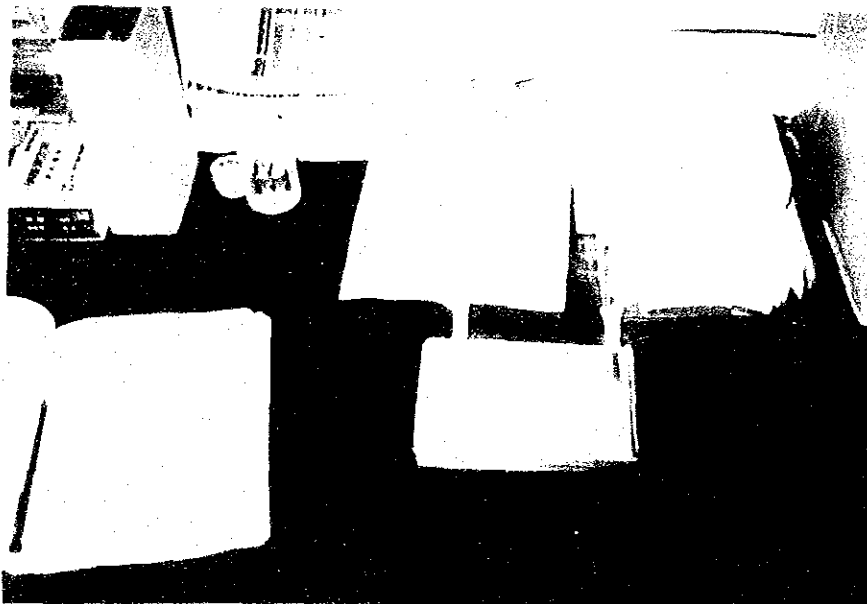


Estudios de la fuente
de agua y calidad del
agua de Tojín



Entrada del terreno
propuesto para el
proyecto de La Majaqua

Estudio del suelo y
calidad de tierra de
La Majaqua



Análisis de calidad
del agua de La Majaqua

CAPITULO 1. OBJETO DEL ESTUDIO

1-1 SITUACION GENERAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA

La República Dominicana se ubica en la Isla España que está situada en el centro del Archipiélago Antillano al sur del Trópico de Cáncer. Dos terceras partes de la superficie de la parte oriental de la isla está ocupada por la República Dominicana y la tercera parte restante occidental está ocupada por la República de Haití.

La superficie total de la isla es de 77.914km², correspondiendo a la República Dominicana 48.422km². Políticamente está dividida en la ciudad capital, 29 provincias, 136 municipios y 648 distritos. La población total en el año 1985 era de aproximadamente 6.400.000 habitantes, dentro de los cuales aproximadamente el 62% se concentran en 41 ciudades, 269 villas y 432 aldeas.

La superficie cultivada representa aproximadamente el 25% de la superficie total (48.422km²) y aproximadamente el 50% del valor total de exportación está representado por los cultivos de productos agrícolas tropicales como el azúcar, cacao, café, etc., con una contribución importante para la generación de divisas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos para el aumento de la producción de los productos alimenticios de la población como el arroz, trigo, maíz, etc., existe escasez por no responder al incremento de la demanda en función del constante aumento de la población (tasa anual de aproximadamente 2,7%)

Como productos minerales se produce el ferroníquel, pero las exportaciones no son prósperas debido a la reducción de la demanda internacional. Juntamente con la baja cotización internacional del azúcar, han significado impactos muy fuertes para el país y la balanza comercial acusa un déficit constante.

Por esta razón, se registra la aceleración de la inflación interna sin que se vislumbren por el momento las esperanzas del mejoramiento de la situación económica. La tasa de desocupación del año 1987 fue del 26,3%, y en el año 1988, este índice se incrementó a 28,6%. (Fuente: Diario Económico)

Sin embargo, se continúan los ininterrumpidos esfuerzos para superar esta situación convirtiendo los cultivos de caña de azúcar al cultivo de piña o tratando de aumentar los arrozales con riego para alcanzar el aumento de la producción de alimentos.

Aunque todavía los resultados no son notables, especialmente para el futuro existen grandes expectativas en virtud de la buena seguridad que reina en el país, a diferencia de los otros países sudamericanos.

A continuación, se explicarán las condiciones generales de la República Dominicana a través de los cuadros.

Nota: Aunque los datos están representados por cifras publicadas por los organismos oficiales, según los estudios realizados por la Federación de Desarrollo Económico, la tasa de inflación publicada por el Diario Económico fue del 26% en el año 1987 y del 60% en el año 1988.

Cuadro 1-1 Clima de Diversas Zonas de la República Dominicana

Temperatura de diversas zonas (1931-80) °C

Meses Lugares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
Santo Domingo	24,0	24,1	24,7	25,4	26,1	26,9	27,0	27,1	26,9	26,6	25,8	24,8	25,8
Azua	25,3	25,5	26,3	27,1	27,4	27,8	28,9	28,7	28,2	27,6	26,9	25,6	27,0
La Vega	23,8	24,1	25,2	26,2	26,8	27,5	27,7	28,1	28,0	27,3	25,8	24,3	26,2
Samaná	24,1	24,4	25,0	25,8	26,9	27,7	28,0	28,0	27,9	27,4	25,9	24,9	26,3
Cotuí	23,3	24,0	24,5	26,0	26,6	27,0	27,0	27,2	27,2	26,8	25,6	24,0	25,7
Santiago	23,6	24,0	25,2	26,1	26,7	27,7	27,9	28,1	27,9	27,2	25,7	24,1	26,2

Precipitación de diversas zonas (1931-80) mm

Meses Lugares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Santo Domingo	50	43	44	67	187	151	176	156	165	169	96	69	1.382
Azua	13	14	14	34	95	63	44	61	119	133	44	15	673
La Vega	97	71	89	128	197	97	108	108	125	135	160	106	1.428
Samaná	146	104	105	135	243	179	207	231	213	227	65	231	2.291
Cotuí	81	97	89	126	243	164	195	196	158	146	151	135	1.787
Santiago	51	52	56	88	178	62	52	61	89	100	103	83	980

Cantidad de días de precipitación por año de diversas zonas

Meses Lugares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Santo Domingo	9,2	7,6	7,3	9,1	14,3	13,8	14,6	14,0	14,4	14,5	12,1	11,5	140,6
Azua	1,6	2,0	2,4	3,8	6,8	5,7	4,2	5,8	7,9	7,9	4,3	2,1	55,6
La Vega	9,9	7,2	7,0	8,9	13,0	8,7	10,1	8,9	8,8	10,9	10,8	10,9	114,9
Samaná	15,8	11,0	10,3	10,6	15,1	14,0	17,4	17,7	16,1	16,3	18,4	17,7	180,4
Cotuí	11,8	9,2	8,9	9,7	15,1	14,0	16,2	15,2	12,9	12,3	13,7	13,7	152,8
Santiago	10,4	7,4	6,9	8,5	13,0	7,4	8,0	8,7	9,0	10,2	11,0	11,1	111,6

Fuente: Datos de la Dirección de Estadística, año 1987

Cuadro 1-2 Índices Económicos Principales de la República Dominicana

AÑO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 (Provis.)
Producto bruto nacional (millones de pesos)	7.266,9	7.964,4	8.623,2	10.355,3	13.803,7	15.501,6	19.206,5
Tasa crecimiento económico efectivo (%)	4,1	1,7	3,9	0,5	-4,2	2,6	8,0
Egresos del presupuesto (millones de pesos)	1.085,6	1.032,5	1.198,7	1.278,6	1.886,8	2.250,6	3.287,9
Tasa de aumento del precio al consumidor (%)	7,5	7,6	6,9	24,4	37,5	9,74	15,9
Balanza comercial (millones de dólares)	-262,2	-488,1	-493,8	-389,0	-547,4	-544,1	826,6
Balanza internacional (Balance corriente) (millones de dólares)	-389,4	-442,6	-417,9	-163,4	-107,6	-121,1	-292,5
Reservas de divisas (millones de dólares)	49,3	-145,1	-379,6	-401,3	-422,9	-266,4	-455,6
Saldo de deudas externas (millones de dólares)	2.549,1	2.965,6	3.313,3	3.536,1	3.719,5	3.525,0 (Estimado)	3.419,0 (Estimado)
Tipo de cambio del dólar mercado libre (RD\$/US\$)	1,28	1,46	1,56	2,76	3,09	2,87	3,49

Fuente: Banco Central Dominicano.

Cuadro 1-3 Situación de la Ejecución del
Presupuestos del Gobierno

(Unidad: millones de pesos)

Institución \ Año	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (Proyecto)
Congreso Nacional	6,7	7,2	7,8	8,4	9,2	13,1
Secretaría de Estado de la Presidencia	189,9	157,7	493,6	718,4	1.765,3	274,0
Secretaría de Interior y Policía	83,8	122,2	132,9	144,5	180,0	220,5
Secretaría de Fuerzas Armadas	129,3	163,9	190,8	201,8	218,9	276,6
Secretaría de Relaciones Exteriores	7,2	8,3	10,3	9,5	12,6	19,0
Secretaría de Finanzas	240,3	161,6	246,1	331,8	221,5	971,5
Secretaría de Educación	151,5	174,4	213,0	223,4	257,0	340,2
Secretaría de Salud Pública	96,9	119,5	141,1	154,1	182,5	279,4
Secretaría de Deportes	9,4	19,5	23,2	22,4	29,7	33,9
Secretaría de Trabajo	5,7	7,4	7,5	10,5	12,1	2,9
Secretaría de Agricultura	127,5	182,7	204,3	202,1	235,2	480,1
Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones	123,0	121,4	173,0	177,7	120,2	233,4
Secretaría de Industria y Comercio	10,0	9,3	10,4	8,9	7,4	9,3
Secretaría de Turismo	3,1	5,4	6,1	5,3	6,2	11,1
Secretaría de Justicia	9,4	11,8	15,7	17,7	21,8	29,7
Junta Central Electoral	3,9	5,4	10,1	13,0	7,4	9,2
Cámara de Cuentas	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,4
Total de Egresos	1.198,5	1.278,6	1.886,8	2.250,6	3.287,9	3.205,2
Total de Ingresos	1.172,6	1.316,5	1.910,4	2.515,4	3.085,4	
Saldo	-25,9	+37,9	+23,6	+264,8	-202,5	

Fuente: Banco Central Dominicano.

Cuadro 1-4 Situación de las Deudas Externas (Fin del año 1984)

(Unidad: millones de pesos, %)

ORIGEN DEL PRESTAMO	SALDO DE DEUDAS	COMPOSICION
Organismos internacionales		
BIRD	150,5	4,4
IDA	21,5	0,6
BID	301,8	8,9
IFAD	3,2	0,1
FMI	221,2	6,4
OPEC	17,5	0,5
Subtotal	722,0	20,9
Entre dos países		
Argentina	38,6	1,1
Brasil	12,8	0,4
Canadá	10,4	0,3
Taiwán	2,0	0,0
Francia	9,3	0,3
Alemania Occidental	17,3	0,5
Japón	14,4	0,4
México	92,2	2,7
España	153,3	4,5
Estados Unidos	639,5	18,5
Venezuela	226,5	6,6
Subtotal	1.216,9	35,3
Bancos comerciales	852,5	24,7
Otras deudas	655,5	19,0
Otras instituciones financieras	105,4	3,1
Bancos Centrales de otros países (a corto plazo)	265,4	7,7
Anticipos de exportación	60,9	1,8
Otros	223,8	6,5
Total General	3.446,9	100,0

Fuente: Banco Central

Cuadro 1-5 Evolución del Balance Corriente y Saldo de las Deudas Externas

(Unidad: millón de dólares)

AÑO	BALANCE CORRIENTE	SALDO DE LAS DEUDAS
1965	42,9	136,8
66	-74,9	165,8
67	-66,2	199,3
68	-75,2	226,5
69	-81,9	257,3
1970	-125,2	290,6
71	-124,1	345,1
72	-47,6	593,2
73	-97,9	636,0
74	-242,3	777,2
75	-74,5	855,0
76	-241,9	1.010,6
77	-264,5	1.148,1
78	-375,2	1.375,8
79	-331,3	1.697,5
1980	-669,8	2.172,9
81	-389,4	2.549,1
82	-442,6	2.965,5
83	-417,9	3.313,3
84	-163,4	3.536,1
85	-107,6	3.719,5
86		3.647,0
87		

Fuente: Banco Central

Cuadro 1-6 Evolución del Tipo de Cambio

(Tipo Comprador)

TIPO DE CAMBIO LIBRE (Promedio)		TIPO DE CAMBIO DEL BANCO CENTRAL		TIPO DE CAMBIO DEL BANCO CENTRAL	
Año 1980	1,23			6/21 -	7,06
Año 1981	1,25			6/22 -	7,06
Año 1982	1,43			6/27 -	6,43
Año 1983	1,58			6/28 -	6,45
Año 1984	2,76			7/5	6,33
Año 1985	3,09			8/4	6,33
Año 1986	2,87				
Año 1987	3,49			Año 1989	
Año 1987 (Ene)	3,05			Enero	6,27 (Fijo)
(Feb)	3,09				
(Mar)	3,21				
(Abr)	3,22				
(May)	3,41				
(Jun)	3,64	6/22 - 6/26	3,85		
(Jul)	3,43	6/29 - 7/3	3,75		
(Ago)	3,20	7/6 - 7/10	3,60		
(Set)	3,37	7/10 - 7/24	3,30		
(Oct)	3,50	7/27 - 9/11	3,20		
(Nov)	4,02	9/14 -	3,50		
(Dic)	4,74	12/23 -	4,65		
		12/28	4,80		
		Año 1988			
		2/18	4,96		
		4/13	5,10		
		6/8	6,32		
		6/9	6,40		
		6/10	6,37		
		6/13	6,37		
		6/17	6,68		

El Banco Central dispuso el tipo de cambio fijo en enero de 1989.

Cuadro 1-7 Evolución de los Registros de Importación y Exportación

(Unidad: millones de dólares)

AÑO	EXPORTACION	IMPORTACION	BALANZA
1975	893,8	772,7	122,1
76	716,4	763,6	-47,2
77	780,5	847,8	-67,3
78	675,5	859,7	-184,2
79	868,6	1.054,6	-186,0
1980	961,9	1.498,4	-536,5
81	1.188,0	1.450,2	-262,2
82	767,7	1.255,6	-488,1
83	785,2	1.279,0	-493,8
84	868,1	1.257,1	-389,0
85	738,5	1.285,9	-547,4
86	722,1	1.266,2	-544,1
87	723,4	1.550,0	-826,6

Cuadro 1-8 Discriminación de los Principales Productos de Exportación

(Unidad: millones de dólares, %)

	1983		1984		1985		1986		1987	
Azúcar	263,6	33,6	271,9	31,3	158,5	21,5	133,9	18,5		
Furfural	22,5	2,9	19,9	2,3	16,5	2,2	21,3	2,9		
Miel	11,7	1,5	14,2	1,6	9,7	1,3	11,0	1,5		
Café	76,3	9,7	95,1	1,0	86,1	11,7	112,8	15,6		
Cacao	55,5	7,1	70,1	8,1	58,1	7,9	58,9	8,2		
Tabaco	21,8	2,8	24,2	2,8	17,6	2,4	18,6	2,6		
Bauxita	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ferroníquel	83,5	10,6	108,5	12,5	120,7	16,3	77,8	10,8		
Oro y plata	164,5	21,0	131,8	15,2	113,6	15,4	111,8	5,5		
Otros	85,8	10,9	132,4	15,3	157,7	21,4	176,0	24,4		
Total	785,2	100,0	868,1	100,0	738,5	100,0	722,1	100,0		

Cuadro 1-9 Producción Agrícola

PRODUCTOS	UN.	VOLUMEN DE PRODUCCION			
		1983	1984	1985	1986
(Para exportación)					
Caza de azúcar	t	11.519.730	10.271.447	8.419.419	7.695.018
Tabaco	t	33.569	27.907	31.395	25.987
Café	t	136.054	14.218	132.248	137.008
Cacao	t	32.896	34.541	34.506	36.231
(Para consumo interno)					
Arroz (en cáscara)	t	500.543	506.350	493.756	467.617
Maíz	t	55.102	83.810	90.515	58.956
Maní	t	33.550	34.557	42.505	46.585
Algodón (en rama)	t	6.835	6.165	5.912	5.545
Frijol (habichuela)	t	61.139	67.253	48.018	49.176
Guandul	t	24.466	25.748	26.259	27.248
Papa	t	16.802	16.600	15.936	16.111
Batata	t	60.577	68.452	71.327	75.678
Yuca	t	111.541	123.811	135.449	143.305
Ñame	t	17.315	16.667	17.050	17.900
Yautía	t	48.743	50.546	53.983	55.818
Cebolla	t	16.714	17.717	18.762	20.132
Guineo (racimos)	1000	18.951	19.141	19.402	19.091
Naranja dulce	1000	254.476	257.401	269.241	277.011
Aguacate	1000	384.184	383.365	377.615	388.294
Mango	1000	696.086	701.521	693.103	699.341
Coco de agua	1000	101.587	102.355	103.788	105.033
Cebollín	t	8.105	8.491	8.898	9.334
Ají o pimiento	t	16.692	17.276	17.812	18.507
Plátano	1000	1.101.383	1.124.137	1.180.344	1.090.638
Tomate	t	164.788	162.294	164.891	170.003
Ajo	t	2.618	2.775	2.861	2.942

Fuente: Información de la Dirección de Estadísticas

1-2 GENERALIDADES DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La República Dominicana es un país agrícola que se ha basado en el sistema de grandes terratenientes y ha venido produciendo los productos agrícolas tropicales como el azúcar, café, cacao, hoja de tabaco, etc. que representan el 46% (año 1984) del volumen total de las exportaciones. Mientras que los ingresos de divisas por la exportación de estos productos han venido sustentando la economía del país, el reducido volumen de la producción interna del arroz, trigo, maíz, etc., que sumado al brusco aumento de la población (5.650.000 habitantes en 1981 y 6.720.000 habitantes en 1987) de los últimos años, está creando un continuo descenso de la tasa de autoabastecimiento de alimentos.

Además, como reflejo de la situación actual de la economía mundial como la baja de los precios internacionales del azúcar y café y la reducción de la demanda internacional del ferroníquel que es uno de los renglones esenciales de exportación, está afrontando en los años recientes un gradual empeoramiento de la balanza internacional (las deudas externas de año 1985 se estimaban en 5.000 millones de dólares). Como resultado de esta situación, se registra la aceleración del proceso de inflación interna que está creando una situación económica difícil de tal naturaleza que la tasa del aumento de los precios del año 1988 había alcanzado el 60%. La República Dominicana ha venido dedicando su esfuerzo para mejorar esta situación económica, ha puesto énfasis en las inversiones agrícolas dentro del Plan Trienal de Inversiones Públicas y fijó las siguientes tres medidas más importantes para implementar la expansión de tierras agrícolas que constituye la base de la producción agrícola para tratar de mejorar la balanza internacional intentando la introducción de variedades de cultivo que sean más beneficiosas.

- (1) Materialización del autoabastecimiento de alimentos
- (2) Aumento de la producción de productos de exportación
- (3) Logro de un alto valor agregado mediante el fomento de la industrialización de productos agrícolas

Aunque se ha considerado como regiones objeto de la introducción de nuevos cultivos a la región de Cibao Oriental y los alrededores de Santo Domingo, estas regiones tienen una precipitación pluvial de alrededor de 2.000mm y al presentar buenas condiciones topográficas, existen esperanzas para que se logren los efectos suficientemente justificables.

Con respecto a la introducción de la pimienta que se está considerando en esta oportunidad, teniendo en cuenta las condiciones señaladas anteriormente y las experiencias del Brasil, el experto enviado por JICA Sr. Yasumori ha juzgado que se tratan de tierras apropiadas para el cultivo de la pimienta. Además, sobre la base de los resultados obtenidos en los cultivos de prueba piloto, se han formulado las recomendaciones al Gobierno de la República Dominicana las cuales han sido aceptadas por el mismo Gobierno. En consideración a estos antecedentes, en febrero de 1985, el Gobierno de la República Dominicana se ha dirigido a nuestro país que tiene abundantes experiencias sobre el cultivo de la pimienta, para solicitar la cooperación técnica sobre el tema. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón ha despachado la Misión de Estudios de Contacto en el mes de setiembre del mismo año, la Misión de Estudios Preliminares en marzo de 1987, se han convenido las condiciones básicas de la cooperación y conforme a los resultados de los análisis de detalles para la implementación de la cooperación llevada a cabo por la misión de discusión y estudio de ejecución despachada en julio de 1987, se firmaron las notas reversales sobre las cuales se basarán las cooperaciones concretas decididas. En agosto de 1987 se ha despachado el grupo de expertos del cultivo de la pimienta encabezado por

el Jefe del Grupo Sr. Yoshida y otros 2 miembros para iniciar las tareas de cooperación, se ha decidido realizar las actividades de prueba para el cultivo de plantas madres sanas, reproducción, control de enfermedades y plagas y la selección de nuevas variedades de pimienta dentro de la Estación Experimental "Mata Larga" (Ex-Estación Experimental de Cacao) de la Ciudad de San Francisco de Macorís.

1-3 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objeto extender concretamente entre las fincas agrícolas, el cultivo, la cosecha y procesamiento con plantas madres sanas de Sierra Prieta aprobadas por la Estación Experimental "Mata Larga" (ex-Planta Experimental de Cacao) que se encuentra en la Ciudad de San Francisco de Macorís y realizar las pruebas y demostración con esas plantas, cuyas tareas exigen el equipamiento de los campos de cultivo para extensión y demostración. Como campos de cultivo para extensión y demostración, se han considerado como sitios propuestos, los tres lugares situados respectivamente en Sierra Prieta, Tojín y La Majagua, habiéndose despachado la Misión de Estudios para proceder al estudio del diseño detallado sobre el equipamiento de los respectivos campos de cultivo e instalaciones asociadas.

1-4 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PILOTO

Conforme a la decisión tomada por la Comisión Mixta Japonesa - Dominicana, se ha previsto la construcción de las Fincas Modelos para promover la extensión del cultivo de la pimienta en el futuro a partir del tercer año, para cuyos efectos se ha contemplado aquí la difusión de la técnica concreta de cultivo entre los agricultores, realizando pruebas demostrativas en una escala de cultivo real con plantas obtenidas de las plantas madres sanas desarrolladas en la Estación Experimental de Cacao.

En relación a la selección de los sitios propuestos, se ha optado por Sierra Prieta que está cerca de la costa del Mar Caribe dentro de la zona de colonización del Instituto Agrario Dominicano, Tojín que se encuentra en la zona serrana del centro y La Majagua que está más próxima a la costa del Atlántico.

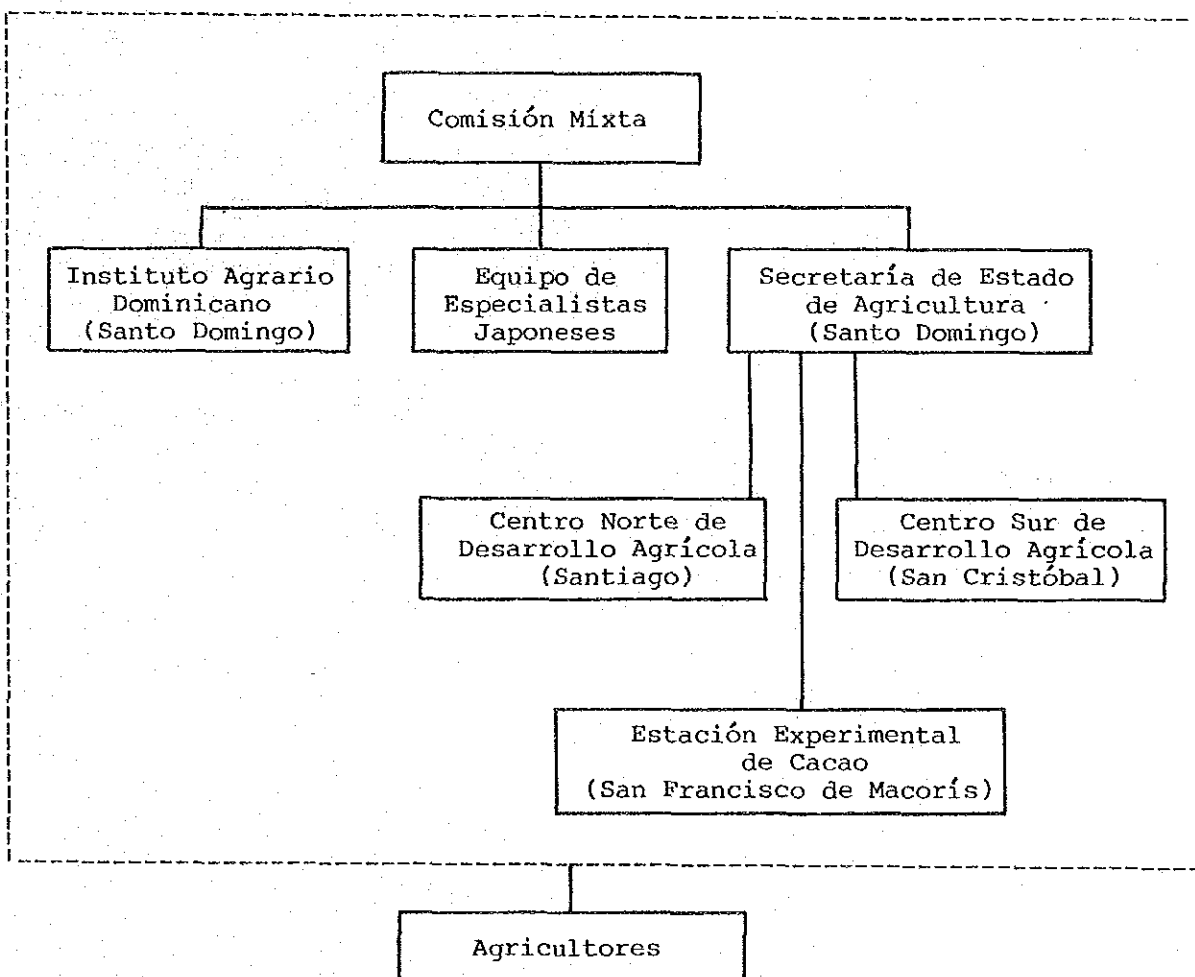
A pesar de que las Fincas Modelos tienen como fin cumplir la extensión demostrativa, se adopta un esquema de manejo que sea en lo posible autónomo.

1-5 ORGANISMOS DE EJECUCION DEL PROYECTO Y ORGANIZACION DE EJECUCION

El Organismo responsable del proyecto será la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) y el organismo ejecutor será el Instituto Agrario Dominicano (IAD).

La organización de ejecución será según se detalla en el siguiente organigrama.

Fig. 1-1



CAPITULO 2. ESTADO ACTUAL DE LAS ZONAS PROPUESTAS PARA LAS OBRAS

2-1 UBICACION

Las zonas de las obras del proyecto, se ubican en Sierra Prieta del sur (Región del Mar del Caribe), Tojín de la zona serrana del centro y La Majagua del norte (Región del Océano Atlántico), las cuales están dentro de las tierras de colonización del Instituto Agrario Dominicano (IAD).

2-1-1 Zona de Sierra Prieta

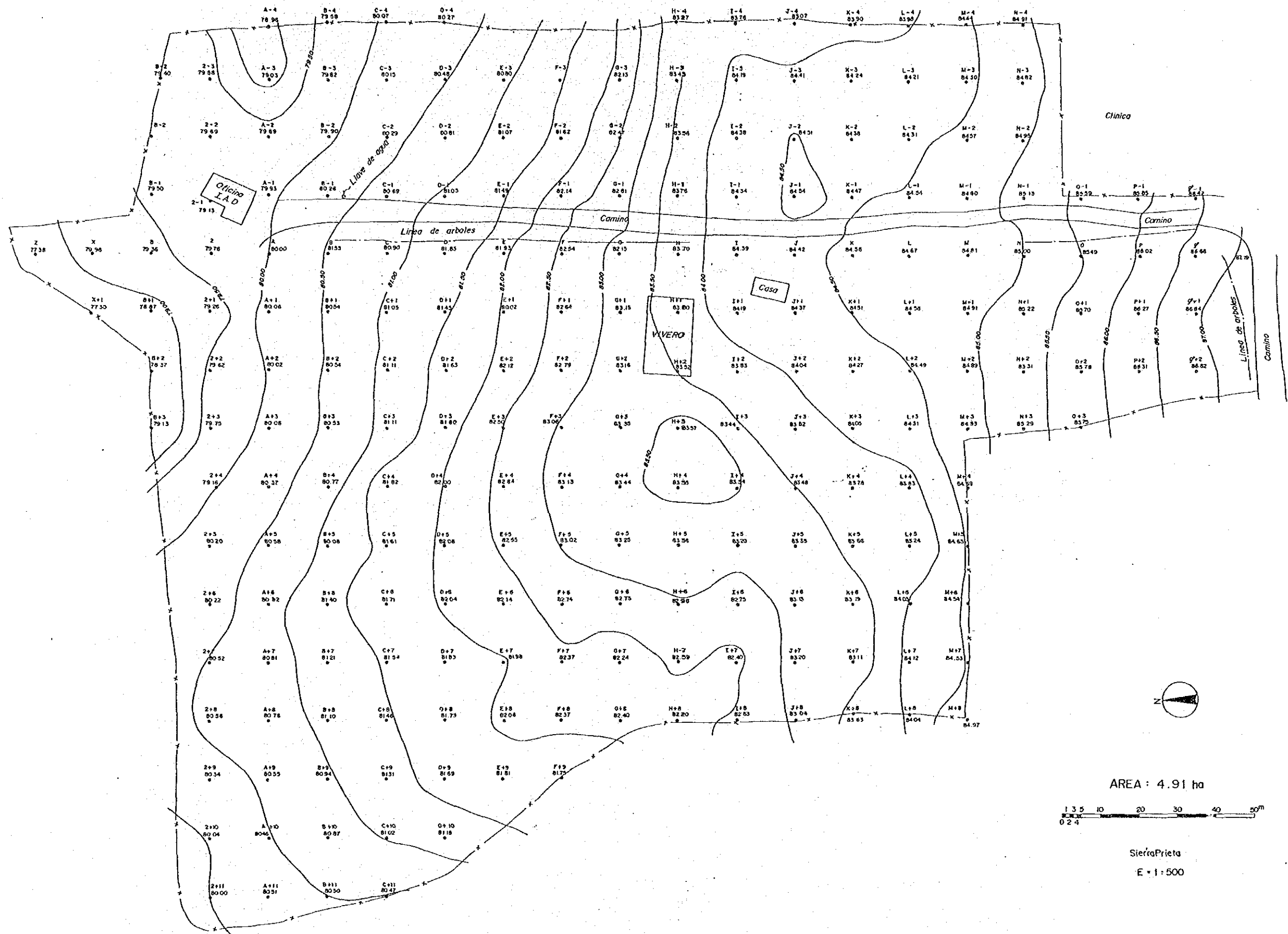
Está ubicada a 25km al norte-noroeste de la ciudad capital de Santo Domingo. Desde la localidad de Pedro Gal ubicada a 22km de distancia de la ciudad de Santo Domingo por la Autopista Duarte, se entra 24km por un camino sin pavimentar en dirección a la zona serrana. La altura sobre el nivel del mar es de aproximadamente 80m y tien una superficie de 4,9ha.

2-1-2 Zona de Tojín

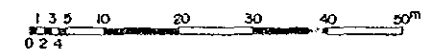
Está ubicada a 60km al norte-noroeste de la ciudad capital de Santo Domingo. Desde la localidad de Piedra Blanca que está a 68km de distancia de la ciudad de Santo Domingo por la Autopista Duarte, se entra 42km (camino parcialmente sin pavimentar) en dirección a la zona serrana. Está a aproximadamente 16km (camino sin pavimentar) al sudeste de la ciudad de Cotuí. La altura sobre el nivel del mar es de aprox. 80m y tiene una superficie de 2,35ha.

2-1-3 Zona de La Majagua

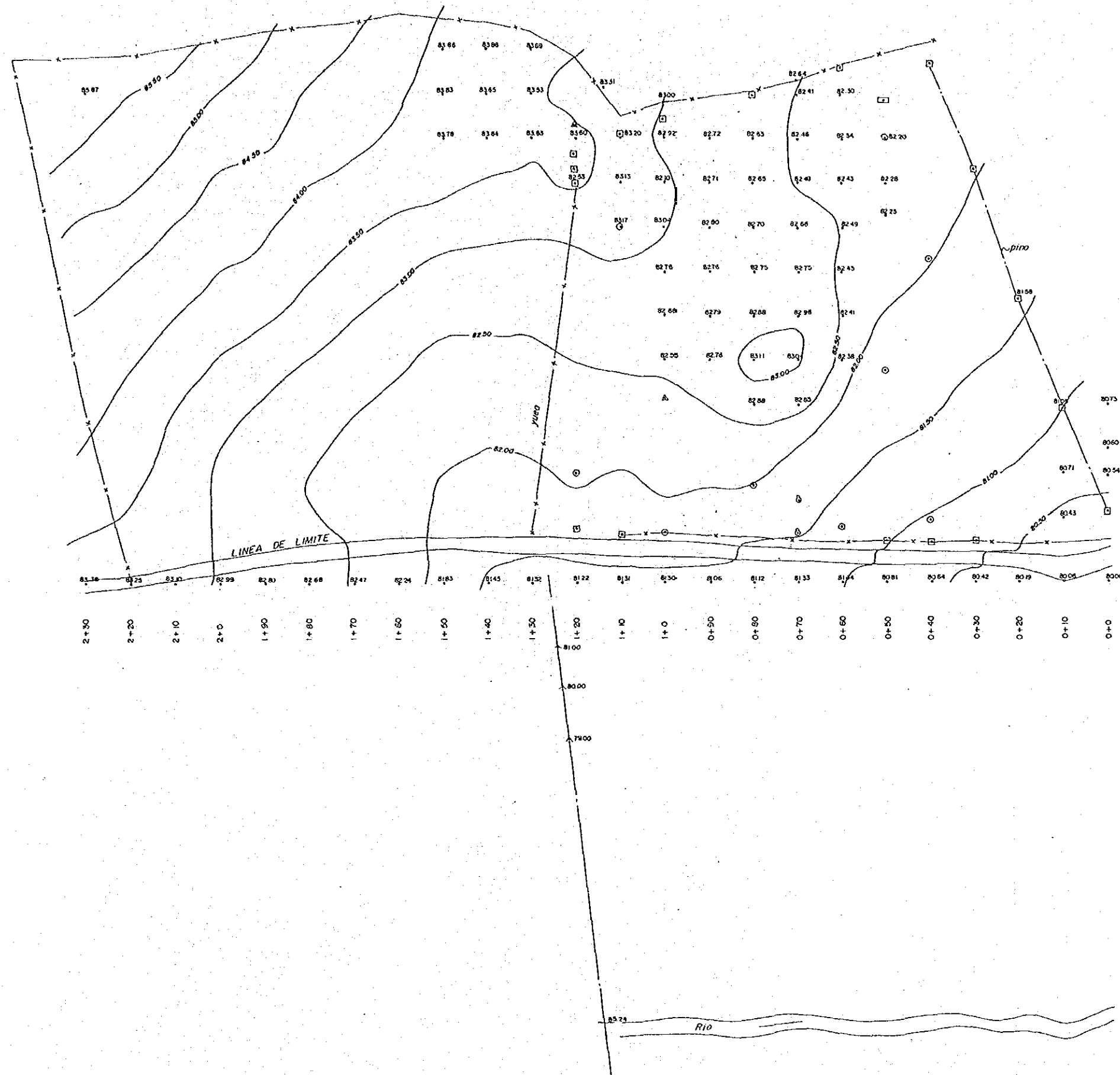
Está ubicada a aproximadamente 100km al norte de la ciudad capital de Santo Domingo. Es una zona próxima a la costa ubicada aproximadamente a 24km (camino pavimentado) hacia el sudeste de la Ciudad de Nagua en la costa del Atlántico con una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 20m y tiene una superficie de 5,4ha.



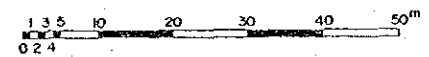
AREA : 4.91 ha



Sierra Prieta
E = 1:500



AREA: 2.35 ha



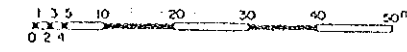
Tojin
E = 1:500

- ⊙ nonono
- pino
- △ coco
- ◻ mango
- ⊕

TOJIN
LUGAR PREVISTO
DEL PROYECTO

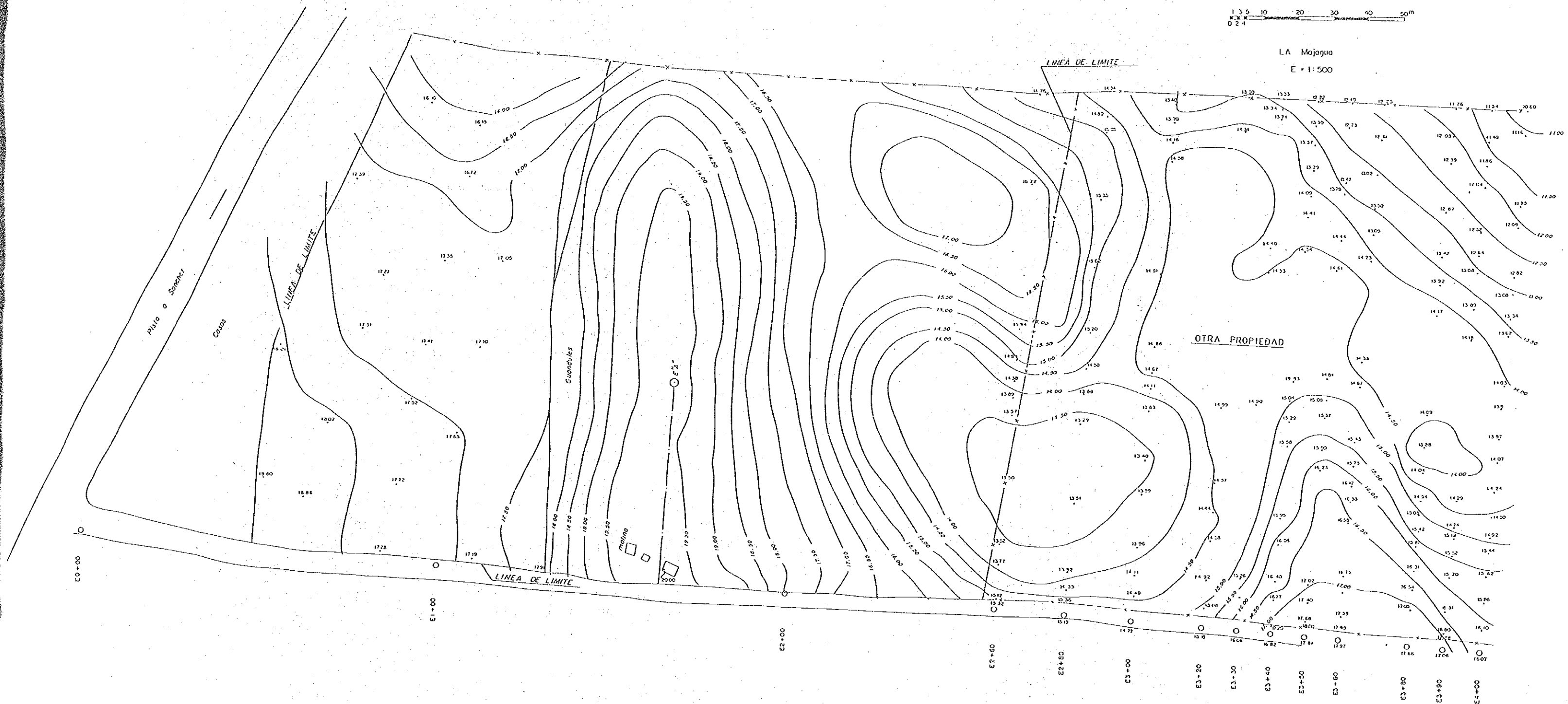


AREA : 3.10 ha



LA Mojagua

E = 1:500



LA MAJAGUA
LUGAR PREVISTO
DEL PROYECTO

2-2 CONDICIONES METEOROLOGICAS

Según se ha explicado en el párrafo de la situación general de la República Dominicana, la diferencia de temperatura entre el verano e invierno es de apenas 2 - 3°C y no presenta aspectos que sean problemáticos. La temperatura media mensual del período de verano es de alrededor de 27°C y la temperatura media mensual del período de invierno es de alrededor de 24 - 25°C.

Debido a que la precipitación pluvial tiene efectos importantes para el crecimiento de los cultivos y el medio ambiente para la vida, se han tomado las informaciones detalladas.

Debido a que las informaciones más confiables son los datos de observación que corresponden al Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI), se han tomado los registros del observatorio Engombe que es el más próximo a Sierra Prieta, el observatorio La Angelina que es el más próximo a Tojín y el observatorio Baraquito que es el más próximo a La Majagua respectivamente, cuyos datos se detallan en el Cuadro 2-1 (Precipitación pluvial), Cuadro 2-2 (Cantidad de días con precipitación) y Cuadro 2-3 (Cantidad de días consecutivos de sol).

Aunque la precipitación de La Majagua es algo mayor, oscila en general entre 1.500 - 2.000mm anuales.

A pesar de que es sumamente difícil clasificar los períodos de lluvia y los períodos secos, los meses de diciembre, enero y febrero corresponde al período seco, los meses de marzo, abril y mayo es el período de lluvias, los meses de junio julio y agosto es el 2º período seco y los meses de setiembre, octubre y noviembre es el 2º período de lluvias. Sin embargo, las condiciones no son tan estables, ya que en algunos años se presentan muchos días de precipitación en plena época considerada como período seco.

Cuadro 2-1 Precipitación por mes

Engombe (Próximo a Sierra Prieta)

- indica sin datos

MESES AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1978	27,3	10,3	102,5	-	153,3	-	181,2	-	117,0	355,7	184,0	37,2	1.168,5
1979	10,8	50,2	32,0	26,9	133,0	469,5	369,5	149,2	346,5	152,4	316,4	39,0	2.095,4
1980	64,0	50,0	32,8	34,8	349,9	109,4	122,9	107,9	116,1	111,6	35,8	85,7	1.220,9
1981	67,2	45,7	63,5	41,9	559,5	277,5	196,7	170,1	130,8	127,1	28,7	130,5	1.839,2
1982	38,1	38,4	15,7	92,4	438,2	175,2	155,6	71,3	153,7	94,6	67,5	58,3	1.399,0
1983	19,9	4,4	76,7	74,3	322,0	148,4	106,6	215,3	127,7	63,7	208,5	83,8	1.451,3
1984	84,1	87,1	15,5	56,5	194,3	261,7	203,1	166,8	245,1	276,6	26,8	64,9	1.682,8
1985	65,9	90,6	71,1	55,2	214,5	22,9	161,1	192,7	686,0	403,1	233,0	34,0	2.230,1

La Angelina (Próximo a Tojín)

- indica sin datos

MESES AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1978	30,8	34,9	104,9	158,6	123,7	145,0	148,9	-	137,2	89,7	90,1	20,8	1.084,6
1979	45,0	61,0	51,8	191,7	276,8	160,1	317,8	170,2	427,8	227,4	216,0	51,3	2.196,9
1980	105,0	17,4	53,7	146,1	311,1	129,7	85,9	116,6	56,7	34,0	22,8	136,6	1.215,6
1981	155,7	49,3	186,9	189,9	300,7	108,1	223,0	138,1	82,8	113,5	211,6	116,7	1.876,3
1982	150,1	143,2	19,1	25,5	427,0	87,4	108,0	94,5	115,9	50,4	200,8	220,1	1.642,0
1983	16,2	48,6	25,8	264,4	105,0	65,0	102,4	164,6	80,5	66,1	100,3	183,1	1.222,0
1984	32,6	205,2	58,6	29,4	112,5	209,5	120,1	46,1	173,3	338,5	107,1	15,7	1.448,6
1985	19,8	92,9	143,1	174,6	260,2	50,2	63,2	209,2	254,4	446,0	183,4	65,0	1.962,0

Barrquito (Próximo a La Majagua)

MESES AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1978	121,6	71,2	172,1	201,6	281,8	145,1	191,3	176,4	219,3	116,9	154,4	86,9	1.938,6
1979	92,8	48,2	116,2	254,7	654,2	244,3	189,7	491,9	190,1	251,6	350,9	211,6	3.096,2
1980	91,7	85,0	60,4	121,5	423,8	189,8	218,4	300,1	104,9	158,6	40,0	220,6	2.014,8
1981	189,2	255,3	150,7	180,6	348,6	133,4	269,5	220,8	107,4	159,8	117,1	219,8	2.352,2
1982	96,2	137,8	29,8	42,7	409,9	310,1	177,7	160,6	157,8	99,5	230,1	139,4	1.992,3
1983	66,3	51,3	82,1	101,8	343,9	264,7	289,1	243,8	169,4	195,3	220,3	113,1	2.141,1
1984	100,1	163,6	113,2	82,8	275,0	386,1	148,6	59,7	113,6	191,6	221,2	84,0	1.939,5
1985	55,6	98,8	164,8	59,4	214,9	156,9	192,2	225,1	392,3	397,8	224,6	38,2	2.220,6

Cuadro 2-2 Cantidad de días de precipitación

Engombe (Próximo a Sierra Prieta)

MESES AÑOS	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1978	6	5	13	-	13	-	15	-	10	18	10	8	98
1979	5	5	5	9	16	13	14	17	19	17	15	6	141
1980	10	9	10	12	14	7	14	13	17	14	10	16	146
1981	16	11	14	13	24	20	17	18	10	19	12	15	161
1982	8	11	5	11	19	18	18	16	20	14	14	11	165
1983	16	4	9	12	24	18	16	22	20	15	14	19	189
1984	13	16	7	11	13	19	21	10	14	21	8	19	172
1985	10	12	14	18	9	10	19	18	18	21	9	15	173

La Angelina (Próximo a Tojín)

- indica sin datos

MESES AÑOS	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1978	9	7	12	16	13	14	20	-	10	7	15	1	124
1979	9	8	15	11	18	20	15	6	16	17	18	9	162
1980	8	5	6	9	19	11	14	9	19	13	12	18	143
1981	16	15	13	21	24	16	19	22	14	15	12	20	207
1982	18	16	5	9	16	12	20	18	12	9	22	24	181
1983	17	10	11	15	19	13	16	22	16	8	7	19	173
1984	14	7	10	8	15	17	18	10	13	18	16	9	155
1985	3	14	15	9	19	5	11	15	17	24	19	14	165

Barrquito (Próximo a La Majagua)

MESES AÑOS	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1978	9	10	14	17	22	21	18	18	17	15	19	8	188
1979	12	8	10	17	24	22	15	25	18	15	20	13	199
1980	11	9	10	10	20	18	28	20	14	17	11	16	184
1981	14	11	11	19	26	15	21	22	10	16	13	15	193
1982	16	16	12	6	21	18	22	25	14	13	21	22	206
1983	7	7	11	15	27	17	20	23	19	14	11	22	193
1984	12	15	22	10	19	18	18	15	18	22	20	20	209
1985	8	15	13	11	16	10	20	21	22	18	20	12	186

Cuadro 2-3 Días consecutivos de sol

Engombe (Próximo a Sierra Prieta)

AÑOS	Período de días de sol mes/día - mes/día (días de sol)
1978	1/10 - 1/20 (11), 2/8 - 2/17 (10), 2/19 - 3/1 (11), 9/10 - 9/21 (12)
1979	3/28 - 4/15 (19), 6/11 - 6/21 (11), 12/20 - 1/2 (14)
1980	1/15 - 1/22 (8), 2/22 - 3/2 (10), 6/13 - 6/24 (12)
1981	2/22 - 3/2 (9), 11/22 - 12/2 (10)
1982	2/21 - 2/28 (8)
1983	1/29 - 2/8 (11), 2/15 - 2/24 (10), 10/2 - 10/12 (11), 11/12 - 11/21 (10)
1984	1/27 - 2/3 (8), 2/24 - 3/11 (17), 8/5 - 8/20 (16)
1985	1/25 - 2/10 (17), 6/12 - 6/19 (8)

La Angelina (Próximo a Tojín)

AÑOS	Período de días de sol mes/día - mes/día (días de sol)
1978	2/11 - 2/25 (15), 4/21 - 5/1 (11), 11/30 - 12/30 (31)
1979	1/16 - 1/29 (14), 2/5 - 2/10 (9), 7/8 - 7/15 (8), 8/7 - 8/30 (24), 12/24 - 1/4 (12)
1980	1/14 - 2/18 (36), 3/20 - 4/7 (19), 8/11 - 8/23 (13), 11/11 - 11/19 (9)
1981	2/22 - 3/1 (8)
1982	3/21 - 3/29 (9), 4/3 - 4/14 (10), 9/21 - 10/9 (11)
1983	2/10 - 2/17 (8), 6/19 - 6/27 (9), 11/8 - 11/21 (14)
1984	1/26 - 2/7 (13), 2/15 - 2/29 (15), 3/18 - 3/25 (8), 4/3 - 4/18 (16), 4/18 - 5/11 (14)
1985	1/4 - 2/3 (31), 6/22 - 6/29 (8)

Barraquito (Próximo a La Majagua)

AÑOS	Período de días de sol mes/día - mes/día (días de sol)
1978	2/11 - 2/21 (11), 12/5 - 12/17 (13), 12/20 - 12/30 (11)
1979	1/19 - 2/11 (23), 3/3 - 3/15 (13), 12/24 - 1/1 (13)
1980	1/13 - 1/21 (9), 1/25 - 2/4 (11), 2/12 - 2/19 (8), 3/19 - 4/7 (20), 11/7 - 11/14 (8)
1981	2/21 - 3/2 (10), 9/19 - 9/30 (12)
1982	2/18 - 2/25 (8), 4/5 - 4/15 (11), 4/17 - 4/24 (8), 9/29 - 10/10 (12)
1983	1/5 - 1/12 (8), 1/20 - 1/29 (10), 2/11 - 2/17 (8), 6/19 - 6/20 (8)
1984	1/26 - 2/4 (10), 2/18 - 2/25 (8)
1985	1/4 - 1/11 (8)

2-3 GEOLOGIA

La estructura del archipiélago Grandes Antillas donde se encuentra la República Dominicana y la República de Haití, está constituido por las islas formadas en las cumbres de los tres sistemas de cordilleras plegadas que continúan hacia la Península de Yucatán y Centro América. En consecuencia, su línea estructural se extienden casi en el sentido de este a oeste tal como puede apreciarse sobre el mapa.

Las rocas del subsuelo de las tres zonas que corresponden a Sierra Prieta, Tojín y La Majagua están formadas por caliza. Aun cuando el suelo de La Majagua es de la misma caliza, tiene una textura porosa formada por el levantamiento de los arrecifes coralinos.

2-4 SUELO Y CALIDAD DE TIERRA

La roca madre de Sierra Prieta es roca plutónica y ofita, la de Tojín es roca ígnea o caliza, mientras que la roca madre de La Majagua es caliza porosa con una parte de estrato aluvial.

Según las observaciones del suelo a través de los sondajes realizados en distintas áreas, los resultados son los siguientes.

2-4-1 Sierra Prieta

Estrato A 0 - 20cm. Suelo color pardo rojizo oscuro que coincide con la capa superficial de raíces vegetales.

Estrato B 20 - 70cm. Limo color pardo rojizo.

Según la medición con el durómetro de suelo tipo Yamanaka, la resistencia del suelo se estima que sea de aproximadamente 5t/m² a una profundidad de 70cm.

2-4-2 Tojín

Estrato A 0 - 20cm. Suelo color pardo rojizo oscuro que coincide con la capa superficial de raíces vegetales.

Estrato B 20 - 70cm. Suelo arcilloso color pardo rojizo claro.

Según la medición con el durómetro de suelo tipo Yamanaka, la resistencia del suelo se estima que sea de aproximadamente $4t/m^2$ a una profundidad de 70cm.

2-4-3 La Majagua

(Sondaje Nº 1) Parte de nivel alto próximo a la entrada

Estrato A 0 - 30cm. Suelo color pardo grisáceo.

Estrato B 30 - 65cm. Suelo arenoso color pardo rojizo claro.

Estrato C 65 - 70cm. Suelo arenoso amarillo.

Según la medición con el durómetro de suelo tipo Yamanaka, la resistencia del suelo se estima que sea de aproximadamente $4,7t/m^2$ a una profundidad de 70cm.

(Sondaje Nº 2) Parte de nivel alto del fondo

Estrato A 0 - 30cm. Tierra arenosa color pardo rojizo tenue.

Estrato B 30 - 70cm. Tierra arenosa color pardo rojizo.

Según la medición con el durómetro de suelo tipo Yamanaka, la resistencia del suelo se estima que sea de aproximadamente $3t/m^2$ a una profundidad de 70cm. Sin embargo, existen problemas para utilizarse directamente como cimiento de las estructuras debido a que se trata de un suelo arenoso de baja densidad.

2-5 SUMINISTRO DE AGUA

El agua que se consume en el campo, sería el agua de la pileta para poner en remojo para el pelado de la epidermis de la pimienta, el agua para el riego de los almácigos, el agua de consumo general para el lavado de las máquinas e implementos agrícolas y el agua para consumo humano del personal del campo.

2-5-1 Fuente de Agua

Los resultados de los estudios de la fuente de agua realizados por cada zona son los siguientes.

Sierra Prieta: (Presión de extremo más de $1\text{kg}/\text{cm}^2$)

Se estima ventajoso el uso del agua que se suministrará al lugar previsto para los campos de cultivo desde la fuente de agua corriente del área de colonización.

Tojín: (Posible el bombeo de 17,5m)

A pesar de que pueden contarse con el agua de la cañada de las proximidades y el agua subterránea, se afirma que el caudal de la cañada es de $0,1\text{m}^3/\text{s}$ y no tiene variaciones estacionales.

En cuanto a las aguas subterráneas, se ha considerado que es posible obtener el agua de las fallas y fisuras de las rocas, pero existen factores inciertos por el incremento de los costos de perforación y se desconoce la profundidad hasta la capa acuífera.

La Majaqua: (Agua subterránea a 21m de profundidad)

Las viviendas de las inmediaciones utilizan el agua de la capa que está debajo del manto superficial, pero hay preocupación por el agotamiento del agua durante el período seco. En las proximidades se realiza el bombeo de las aguas subterráneas con molinos, cuya profundidad es de aproximadamente 20m. Por lo tanto, se estima que se ha de obtener el agua subterránea a una profundidad de alrededor de 20m - 30m, dada la cercanía del campo con respecto a esos pozos.

Nota: En relación a la prospección eléctrica, con respecto a la zona de Tojín no se realizó la prospección por haberse considerado asegurada la fuente de agua que proviene del abundante caudal de la cañada y por estar a una distancia de aproximadamente 100m de la zona. Con respecto a la zona de La Majagua, se ha estimado que es casi segura la obtención del agua, si se consideraran como sondajes los pozos de los molinos existentes en los terrenos linderos a la zona.

2-5-2 Calidad del Agua de las Respectivas Fuentes de Agua

Se realizaron los análisis de calidad del agua de los respectivos sitios mediante el método de prueba de calidad del agua del sistema Kyoritsu.

En Sierra Prieta se tomó la muestra del agua corriente, en Tojín se tomó la muestra del agua de la cañada y en La Majagua se tomó el agua de los pozos de poca profundidad del substrato de la capa superficial y el agua de los pozos profundos de los molinos.

Cuadro 5-1 Resultados del análisis de la calidad del agua

ITEMS	FUENTE DE AGUA	AGUA CORRIENTE DE SIERRA PRIETA	CAÑADA DE TOJIN	LA MAJAGUA	
				POZO PROFUNDO	POZO POCO PROFUNDO
Dureza total (ppm)		45	65	230	20
Cloruros (ppm)		35	30	65	65
Ion de hidrógeno (pH)		8,0	1,5	8,5	5
Amoníaco NH ₄ (ppm) (Método Nestler)		0	0	0	0,5
Nitrógeno de amoníaco NH ₄ N (ppm) (Método Nestler)		0	0	0	0,4
Hierro total (ppm) (Método de reducción y o-Fenantrolina)		0	0,2	0	0,5
Acido nitroso NO ₂ (ppm) (Método Griess modificado)		0	0	0	0
Nitrógeno de nitrito NO ₂ -N (ppm) (Método Griess modificado)		0	0	0	0
Acido nítrico NO ₃ (ppm) (Método de reducción y Griess modificado)		1	2	2	5
Nitrógeno de nitrato NO ₃ -N (ppm) (Método de reducción y Griess modificado)		0,23	0,46	0,46	2,3
Grupo de colibacilos (dentro 3cm ³)		110	9	3	240
Grupo de bacterias (dentro de 3cm ³)		135	270	150	21

A pesar de que los resultados del agua de las capas profundas de La Majagua demuestran que está contaminada, se considera que la misma se debe al escurrimiento del agua contaminada de la superficie desde la boca de bombeo. Además, la dureza es también alta, pero se encuentra a un nivel que está en el límite del agua potable.

Los resultados indican que en todos los casos, se apta como agua para uso general pero inapropiado para el consumo humano.

Para el consumo humano, debe considerarse en todas las zonas el uso del agua pluvial.

2-6 CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS ALREDEDORES

2-6-1 Sierra Prieta

Está ubicado dentro de las tierras de colonización del Instituto Agrario Dominicano (IAD). La superficie total de las tierras de colonización es de 1.700ha divididas en 355 lotes y cuenta con 1.985 colonos.

El terreno de la zona prevista para las obras del campo de extensión y demostración que sería la base de producción del proyecto de desarrollo de la pimienta, están dentro de estas tierras de colonización y en las oficinas existentes del IAD permanecen el Director del Instituto, el personal de oficina y 3 operarios. El viaje desde la ciudad de Santo Domingo se tarda aproximadamente 90 minutos de viaje en automóvil. En el trayecto, existen 24km de camino pavimentado, a unos 1,5km se encuentra el hospital pero en las inmediaciones sólo existen pocas fincas de colonos y 2 o 3 tiendas en donde se vende el plátano, yuca y escasa cantidad de comestibles.

En 3 lugares, a unos 3km, 4km y 5km antes de la zona, existen partes del camino con derrumbes provocados por las aguas de lluvia que en el peor de los casos, el camino quedó reducido a un ancho de 3m. Las partes dañadas de los caminos, deben ser reparados urgentemente por la parte dominicana. De no efectuarse las reparaciones de estas partes, se haría imposible el transporte de los materiales para las obras y no sería posible ejecutar las obras.

Actualmente, existen campos de pimienta, las instalaciones de viveros y plantaciones de gomeros.

Aunque los servicios de electricidad, comunicación y gas no existen, se dispone de agua corriente. Dentro del terreno previsto para el campo de cultivo, existen los tubos de agua corriente de 12mm de diámetro. La presión en el extremo es de más de 1kg/cm².

2-6-2 Tojín

Está ubicado dentro de las tierras de colonización del Instituto Agrario Dominicano (IAD). La superficie total de las tierras de colonización es de 456ha divididas en 173 lotes y cuenta con 969 colonos.

El sitio está en la parte serrana a 30 minutos de la ciudad de Cotuí en cuyo trayecto existe aproximadamente 5km de camino sin pavimentar. A 500m antes del sitio, existe una aldea de unas 15 casas. En el terreno previsto para el campo de extensión y demostración existen plantaciones de guandú y tabaco. Es necesario que se den las instrucciones para que concluyan las cosechas antes de iniciar las obras de construcción.

Aunque los servicios de electricidad, comunicación y gas no existen, los agricultores utilizan el agua de las cañadas que recorren dentro de las tierras de colonización o utilizan los pozos de poca profundidad perforados en las orillas de las cañadas.

El camino de acceso que pasa frente al terreno previsto para el campo de cultivo, el drenaje de la superficie del camino es deficiente y en las condiciones actuales podrían presentarse dificultades para el transporte de los materiales de construcción. Se desea que se tomen las medidas para el mejoramiento por la parte dominicana.

2-6-3 La Majagua

Está ubicado dentro de las tierras de colonización del Instituto Agrario Dominicano (IAD). La superficie total de las tierras de colonización es de 1.494ha divididas en 478 lotes y cuenta con 2.868 colonos.

El terreno se encuentra en la parte costera a 35 minutos de viaje en automóvil desde la ciudad de Nagua. Aunque el camino del trayecto está pavimentado, existen partes destruidas. Ello no significa de que sea absolutamente imposible el transporte de los materiales.

Aunque los servicios de electricidad, comunicación y gas no existen, a lo largo de la ruta desde Nagua hacia Samaná recorren las líneas de transmisión que según las investigaciones realizadas, la capacidad de energía utilizable sería a lo sumo de alrededor de 5kW. El agua se obtiene de los pozos de poca profundidad y los pozos con molino. En el terreno previsto para la construcción del campo de cultivo existen plantaciones de guandul y sería necesario que se den las instrucciones para que concluyan las cosechas antes de iniciar las obras de construcción.

2-7 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

2-7-1 Sierra Prieta

Los materiales como cemento, bloques, hierro de armadura, materiales para techado, etc. serán transportados desde la ciudad de Santo Domingo por el camino citado anteriormente.

Con respecto a los agregados para el hormigón y las gravas para las fundaciones, pueden obtenerse de los ríos de las proximidades (2 - 3km de distancia).

Como agua para las obras, tiene la ventaja de poder usarse el agua corriente que no disponen en las otras zonas.

2-7-2 Tojín

Los materiales como cemento, bloques, hierro de armadura, materiales para techado, etc. serán transportados desde la ciudad de Cotuí por el camino citado anteriormente.

Con respecto a los agregados para el hormigón y las gravas para las fundaciones, es necesario que se extraigan del Río Yuna y se transporte por un tramo de aproximadamente 5km.

El agua para las obras, será necesario que se optara por el método de transporte desde la cañada a lomo de burros o por las personas, o bien realizando urgentemente las obras de extracción de agua (bombeo), cuya solución es necesario que se decida en el momento de la ejecución de las obras.

2-7-3 La Majagua

Los materiales como cemento, bloques, hierro de armadura, materiales para techado, etc. serán transportados desde la ciudad de Nagua por el camino citado anteriormente.

Con respecto a los agregados para el hormigón y las gravas para las fundaciones, es necesario que sean transportados desde Cinta Negra (aguas arriba del río Nagua) a una distancia de aproximadamente 50km. Sin embargo, en relación a las gravas, se reconocen algunas montañas de balasto en la región de Samaná, siendo necesario que se verifique una vez más las posibilidades de su uso.

Con respecto al agua para las obras, se utilizará el agua de los pozos de molino o mediante la perforación de pozos de poca profundidad cuya decisión deberá tomarse en el momento de la ejecución de las obras.

CAPITULO 3. PLAN DE OBRAS

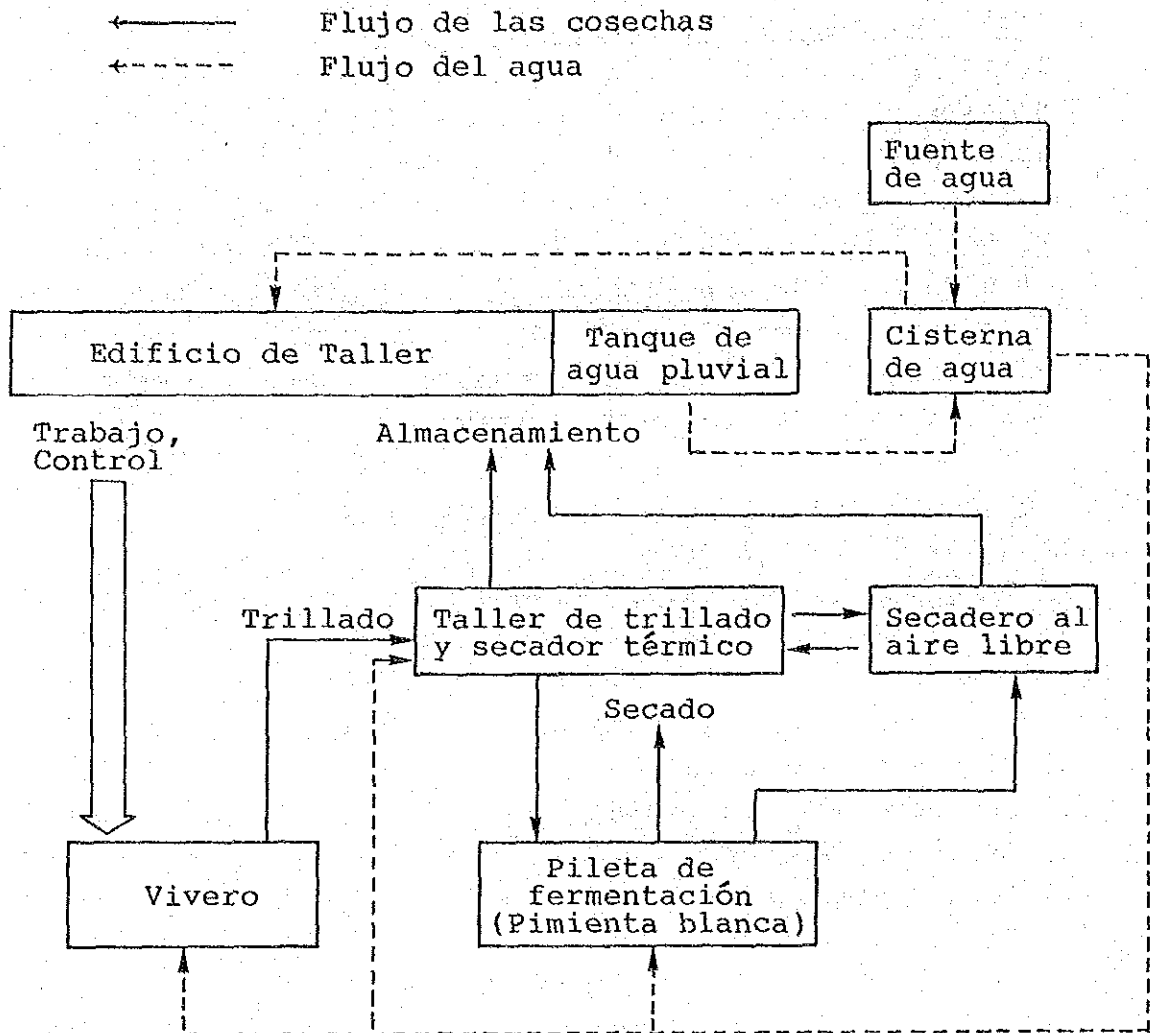
3-1-1 Instalaciones de las Fincas Modelos

Debido a que en relación a las instalaciones de las Fincas Modelos para extensión y demostración, el Gobierno de la contraparte ha formulado concretamente su solicitud en cuanto a clases y dimensiones que deben satisfacer dichas instalaciones, se ha decidido planificar coordinando suficientemente con los especialistas locales y miembros de la contraparte, considerando las necesidades y conveniencias en función del volumen de producción del proyecto dentro del conjunto del campo de cultivo.

3-1-2 Instalaciones que se estiman construir

(1) Edificio de taller + Tanque de agua pluvial (10m ³)		180m ²
(2) Taller de trillado y secador térmico		72m ²
(3) Vivero	Sierra Prieta	128m ²
	Tojín, La Majagua	320m ²
(4) Pileta de fermentación		22,5m ³
(5) Secadero al aire libre		200m ²
(6) Cuarto de abonos		16m ²
(7) Horno incinerador		1,44m ²
(8) Cisterna de agua		40m ³
(9) Cercas	Sierra Prieta	1.023m
	Tojín	660m
	La Majagua	989m
(10) Portón del frente		1 lugar
(11) Caminos del campo	Sierra prieta	90m
	Tojín	180m
	La Majagua	200m

3-1-3 Funciones de las instalaciones



3-1-4 Descripción general de las instalaciones

3-1-4-1 Edificio de Taller:

Se compone del depósito de aditamentos para el tractor, garage del tractor, depósito, depósito de abonos y herramientas agrícolas pequeñas, taller, baño y tanque de agua pluvial (10m³).

(1) Depósito de aditamentos para el tractor

Para depositar los aditamentos como arado, rastra de

disco, cultivador, rociador, carreta

Tendrá una dimensión de $8\text{m} \times 4\text{m} = 32\text{m}^2$, y se han adoptado los pilares teniendo en consideración los trabajos de la entrada y salida.

(2) Garage del tractor

Se ha optado por una dimensión de $8\text{m} \times 10\text{m} = 80\text{m}^2$ suponiendo que el tractor a guardarse sea de la clase de 100HP conforme a la escala del campo agrícola y considerando el espacio para los trabajos de inspección. En el interior habrá un depósito para guardar los repuestos y herramientas con una dimensión de $2,5\text{m} \times 5\text{m} = 12,5\text{m}^2$.

Para la puerta de acceso del tractor, se asegurará un ancho de 5m y altura de 3m para que no haya inconvenientes para la entrada del tractor. El piso será de hormigón armado con espesor de 15cm para que pueda soportar el peso del vehículo cercano a las 4t.

(3) Depósito

Se fijarán las dimensiones conforme al volumen de las cosechas del campo agrícola. Se ha previsto una cantidad de 2.500 plantas madre para cosecha por cada campo y debido a que la cosecha es de 3kg por planta, se requiere por lo menos una dimensión para almacenar el volumen que resulta del siguiente cálculo.

$$2.500 \times 3 = 7.500\text{kg} \text{ (Aprox. 180 sacos de 40kg)}$$

La superficie del depósito será de $4\text{m} \times 4\text{m} = 16\text{m}^2$ que permite almacenar aproximadamente 200 sacos de 40kg ($0,072\text{m}^3$). Por lo tanto, puede asegurarse la capacidad de almacenamiento necesario para el volumen indicado con cierto espacio para las tareas.

(4) Depósito de abonos y herramientas agrícolas pequeñas

Es posible el almacenamiento de aproximadamente 60 sacos de abono que se requiere como mínimo para un campo de cultivo de pimienta de 2ha y el guardado de las herramientas agrícolas pequeñas correspondientes.

(5) Taller de trabajo

Se utilizará para trabajos de mantenimiento e inspección de implementos agrícolas y máquinas y para las tareas simples durante los días de lluvia. Se ha calculado una superficie de trabajo de $8m^2$ por persona y para que puedan trabajar 4 personas, se ha fijado una dimensión de $8m^2 \times 4p = 32m^2$.

(6) Baño

Se utilizará agua para usos generales y tendrá el inodoro y el lavabo. Las dimensiones serán $2m \times 2m = 4m^2$.

(7) Tanque de agua pluvial

Como agua de consumo humano, se utilizará el agua pluvial del techo del edificio de taller. El volumen efectivo será de $10m^3$ para que pueda usarse durante 10 días para una cantidad de usuarios de 15 personas.

Se ha adoptado un diseño económico de una cuba. Las dimensiones exteriores son de $3,5m \times 3,5m$ con una altura sobre el nivel del suelo de $2,5m$.

3-1-4-2 Taller de trillado y secador térmico

Se divide en el cuarto de trillado y secado térmico y el cuarto de control del secador térmico. Las dimensiones requeridas para el trillado es de aproximadamente $24m^2$, espacio para el secador térmico $16m^2$, espacio para el cuarto de control del secador térmico $16m^2$ y espacio de circulación $16m^2$ respectivamente. Por lo tanto, el cuarto de trillado y secador térmico tendrá $6m \times 8m = 48m^2$ y el cuarto de control tendrá $6m \times 4m = 24m^2$, o sea un total de $72m^2$. El frente del cuarto de trillado y secador térmico, tendrá una abertura de $8m$ de ancho por $2,4m$ de altura para que pueda entrar un camión pequeño cargado con la cosecha y se utilizarán materiales de construcción no combustibles debido a que se utiliza el fuego.

3-1-4-3 Vivero

Se a previsto que en los respectivos campos de cultivo se planten 500 plantas madres para reproducción, de las cuales se obtendrán 20 gajos que se dividirá en dos veces por año para que sean cultivados en los viveros. En consecuencia, la cantidad de plantas que se cultiven en cada período será como sigue:

$$500 \times 20/2 = 5.000 \text{ (plantas)}$$

Sobre la base de este valor se han determinado las dimensiones del vivero.

Debido a que el diámetro de los potes vinilo será de 15cm, la unidad de disposición de los potes de plantas más apropiadas para el trabajo será como sigue:

$$\begin{array}{r} \text{Longitudinal } 60 \text{ (pzs)} \times \text{ transversal } 6 \text{ (pzs)} = 360 \text{ piezas} \\ \rightarrow \quad \quad \quad 9\text{m} \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad 0,9\text{m} \end{array}$$

Mediante la instalación de 14 unidades de estas, puede satisfacerse la cantidad prevista para cada período según el siguiente cálculo.

$$360 \text{ (pzs)} \times 14 \text{ (unidades)} = 5.040 \text{ (piezas)} > 5.000$$

Tendrá una disposición de 2 hileras en sentido longitudinal y 7 hileras en sentido transversal. Al suponerse que se deje el pasillo para trabajo de 60cm de ancho en dirección longitudinal y 1m de ancho en sentido transversal, se requiere como vivero las siguientes dimensiones:

$$\text{Longitudinal } 20\text{m} \times \text{ transversal } 11\text{m} = 220\text{m}^2 \dots\dots (1)$$

Para las otras especies:

$$\text{Longitudinal } 20(\text{m}) \times \text{ transversal } 3(\text{m}) = 60(\text{m}^2) \dots (2)$$

Espacio para enraizado y brote:

$$\text{Longitudinal } 20(\text{m}) \times \text{ transversal } 1(\text{m}) = 20(\text{m}^2) \dots (3)$$

Espacio para trabajo:

$$\text{Longitudinal } 20(\text{m}) \times \text{ transversal } 1(\text{m}) = 20(\text{m}^2) \dots (4)$$

Total [(1) + (2) + (3) + (4)]

$$\text{Longitudinal } 20(\text{m}) \times \text{ transversal } 16(\text{m}) = 320(\text{m}^2)$$

Dentro de las dimensiones indicadas, $8m \times 16m = 128m^2$ tendrá techado para desarrollar las tareas durante los días de lluvia. En Sierra Prieta se ampliará la parte techada, debido a que existen las instalaciones.

En la parte restante ($12m \times 16m = 192m^2$), se colocará el salán de coeficiente de sombra de 50% pedido desde el Japón, con tornillos con arandela de fijación rápida utilizando listones de madera ($12mm \times 40mm$) y alambres de hierro. En los alrededores se colocarán las mallas de acero de una altura de 90cm para evitar la entrada de animales.

3-1-4-4 Pileta de fermentación

Se utilizará para la producción de pimienta blanca. Se divide en la parte de la pileta de fermentación de $15m^3$ y la parte del lavadero de $7,5m^3$. Para la comodidad del trabajo, cada parte se ha dividido en 3 partes. Cuando el volumen de agua fuera del 60%, el volumen de la pimienta sería del 40%, resultando como sigue:

$$15 \times 4/10 = 6 (m^3)$$

Suponiendo que el peso por m^3 de cosecha fuera de aproximadamente 556kg, resulta como sigue:

$$6 \times 556 = 3.336 (kg) \approx 3.000$$

Con esta capacidad, pueden procesarse los 3.000kg que es el volumen de cosecha de cada temporada.

3-1-4-5 Secadero al aire libre

Se ha previsto una capacidad de secado de la cosecha de aproximadamente $1m^3$ (556kg) por cada trabajo. Suponiendo que el diámetro de la cosecha sea de 5mm, se requiere la siguiente superficie:

$$1 \div 0,005 = 200(m^2)$$

Para evitar la humedad, será de hormigón armado con 8cm sobre el suelo. A pesar de que las dimensiones solicitadas inicialmente eran del doble, se ha decidido así como resultado de las deliberaciones realizadas para que sea cubierta la capacidad con el volumen de trabajo.

3-1-4-6 Cuarto de abonos

A pesar de que no estaba incluido dentro de la solicitud inicial, se ha decidido agregarlo como resultado de las deliberaciones en respuesta a la solicitud formulada por el país de la contraparte.

Teniendo en consideración que la cantidad necesaria de guano de aves que se utilicen para los suelos con falta de fosfato es de 5t en cada campo de cultivo, las dimensiones serán de 4m x 4m = 16m², y se acumulará a una altura de 1m. Tendrá el techado en la parte superior para evitar el agua de lluvia. Los alrededores tendrá una pared de 1m desde el nivel del suelo con excepción del frente, y el piso será de hormigón.

3-1-4-7 Horno incinerador

A pesar de que no estaba incluido dentro de la solicitud inicial, se ha decidido agregarlo como resultado de las deliberaciones en respuesta a la solicitud formulada por el país de la contraparte. Se incinerarán las plantas madres enfermas y se evitará la propagación de las enfermedades.

Será de hormigón armado con dimensiones de 1,2m x 1,2m y altura sobre el nivel del suelo de 1,2m. La parte superior tendrá una tapa de chapa de acero para proteger del agua de lluvia.

3-1-4-8 Cisterna de agua

Dentro de las aguas para consumo general que se utiliza en el campo de cultivo, el volumen de consumo de agua más notable es para la pileta de fermentación para la fabricación de la pimienta blanca. Esto se debe a que el agua utilizada para la fermentación, debe aplicarse en pequeñas cantidades para mantener la calidad. Cuando el caudal del agua fuera de 0,002m³/min, se requiere el siguiente volumen diario:

$$24 \times 60 \times 0,002 = 2,88\text{m}^3$$

Teniendo en consideración que se requiere más de 1m^3 por día para el lavado del tractor y los aditamentos, el riego de las plantas y otras labores agrícolas, se ha supuesto una demanda total de 4m^3 por día. Por lo tanto, la capacidad de almacenamiento para 10 días será como sigue:

$$4\text{m}^3 \times 10 \text{ días} = 40\text{m}^3$$

Las dimensiones externas son de $5\text{m} \times 5\text{m}$, con una altura de $2,7\text{m}$ sobre el nivel del suelo. Pensando en el suministro de agua a las diversas instalaciones aprovechando las pendientes, se ha decidido que el tanque sea del tipo semisubterráneo.

Aunque la solicitud inicial era de 96m^3 para un volumen de almacenamiento equivalente a 24 días, se ha decidido que sea para 10 días según los resultados de las deliberaciones.

3-1-4-9 Cercas

Se utilizarán los postes para cercas de hormigón de $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ y $2,3\text{m}$ de longitud. Los postes serán instalados con una profundidad de 1m y fijados con hormigón en la base. En la parte de las esquinas y extremos, se instalarán los postes del mismo tamaño que se fijarán y se reforzarán con tornillos.

La separación entre postes será de 8m entre los cuales será reforzado con la plantación de 2 árboles. Se tenderán 4 hilos de alambre de púa con una separación de 30cm desde el suelo.

3-1-4-10 Portón del frente

A pesar de que no estaba incluido dentro de la solicitud inicial, se ha decidido agregarlo como resultado de las deliberaciones por ser necesario desde el punto de vista del control del campo de cultivo.

Será construido con tubos de acero galvanizado y con tendido de alambre tejido. El ancho efectivo será de 4m y estará provisto con cerradura. El portón será del tipo

de 2 hojas y se instalará en un lugar de cada campo de cultivo.

3-1-4-11 Caminos del campo

Se ha incluido el mínimo necesario para la comunicación dentro del campo de cultivo. Tendrá un ancho efectivo de 4m, se excavarán las cunetas de 30cm de ancho por 30cm de profundidad. En las partes necesarias, se utilizarán los tubos de hormigón de 30cm de diámetro interior.

El camino será del tipo mejorado con el tendido y apisonado de 10cm de espesor de ripio.

3-2 SUMINISTRO DE AGUA DENTRO DE LOS CAMPOS DE CULTIVO

3-2-1 Criterio Básico

El agua que se consume en las Fincas Modelos, se clasifican en el agua de consumo general para la agricultura y el agua para consumo humano.

Según se ha explicado en el párrafo de los estudios de la situación actual, las actuales fuentes de agua de las respectivas zonas, contienen colibacilos y no se prestan como agua potable.

Sin embargo, en todas las zonas abundan las precipitaciones y es fácil captar el agua de lluvia de las cubiertas de las instalaciones.

Por lo tanto, en las Fincas Modelos se utilizará el agua de lluvia como agua para consumo humano. En cuanto al agua para uso general para la agricultura, se utilizará el agua de las fuentes de agua que se hayan considerado en los respectivos casos.

3-2-2 Agua de consumo humano (aprovechamiento del agua pluvial)

3-2-2-1 Naturaleza de las precipitaciones

Al utilizar las aguas pluviales, el primer problema que debe considerarse, es la determinación de las características del agua pluvial.

Las precipitaciones de la región oriental de la República Dominicana, se caracterizan por las lluvias de la tarde de gran intensidad pero de corto tiempo y son raras las lloviznas persistentes que duren mucho tiempo. Sin embargo, debido a que no es posible emitir juicios vagos, se ha decidido realizar los análisis obteniendo los datos de la medición instalando los pluviómetros registradores automáticos.

3-2-2-2 Análisis de las características de las lluvias

A pesar de que lo ideal hubieran sido los datos de los observatorios más próximos a las respectivas zonas, debido a las dificultades para la obtención, se ha optado por solicitar prestados los datos de la empresa Aoki y Taisei que están realizando las observaciones de las precipitaciones con motivo de las obras que se realizan actualmente en Nagua.

Los datos corresponden al período del 1º de abril de 1986 hasta el 31 de diciembre de 1988, los cuales fueron utilizados para calcular el tiempo real de la duración de las respectivas precipitaciones diarias.

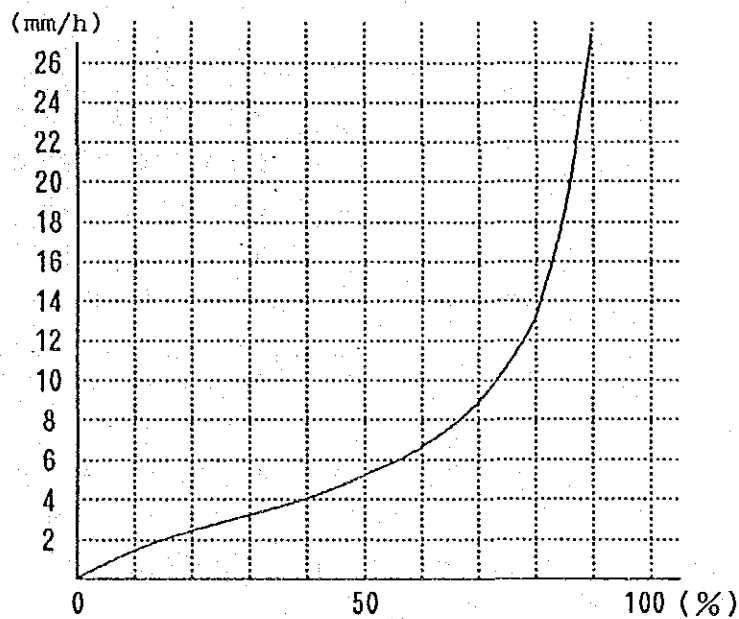
Al calcularse el tiempo promedio de la precipitación real con respecto a 273 lluvias (suprimiendo las faltas de medición y los datos con tintas ilegibles), fue de 3 horas 50 minutos. Es decir, aun cuando las precipitaciones diarias se expresaran en valores de milímetros, en realidad no tienen más que una duración de 3 horas y 50 minutos. Además, la intensidad horaria de la precipitación según el promedio aritmético resultó de 11,03mm.

Sin embargo, debido a que entre el promedio aritmético y la realidad puede haber una diferencia muy grande, se ha elaborado la curva de distribución de las precipitaciones, cuyos resultados se describen en la Fig. 3-1.

De acuerdo con esta curva de distribución, el 50% de las precipitaciones es de 4,5mm que es menor de la mitad del promedio aritmético.

En el caso de captarse el agua de la cubierta, es necesario que se analice el caudal de agua que pueda captarse con la sección dada de los canalones instalados debajo del alero.

Fig. 3-1 Curva de distribución de la intensidad horaria de las precipitaciones



3-2-2-3 Capacidad de caudal de los canalones

El edificio de mayores dimensiones de las Fincas Modelos es el Edificio de Talleres cuya cubierta tiene 8m de ancho x 22m de longitud entre centros de pared, y al agregar 1,4m de aleros que sobresalen 0,7m hacia cada lado, resulta como sigue:

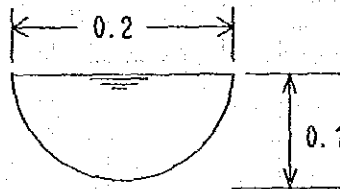
$$9,4m \times 23,4m = 219,96m^2 \approx 220m^2$$

Debido a que los canalones se instalan sobre el lado mayor del edificio, su longitud sería de 23,4m. Sin embargo, no es posible que se logre una pendiente muy pronunciada, ya que en el mejor de los casos podría ser de aproximadamente 1cm de diferencia en la boca de caída. Al suponer que la diferencia de altura fuera de 1cm = 0,01m, se obtiene la siguiente pendiente:

$$0,01/23,4 = 0,00043$$

Como material se utilizará el tubo de PVC de 20cm de diámetro partido en dos partes.

Fig. 3-1



Al calcular la capacidad de caudal, será como sigue:

$$A = 3,14 \times 0,1^2 \div 2 = 0,0157$$

$$P = 2 \times 3,14 \times 0,1 \div 2 = 0,314$$

$$R = A/P = 0,0157/0,314 = 0,05$$

En el caso de que en la siguiente fórmula fuera $n = 0,01$,

$$Q = 1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$Q = 1/0,01 \times 0,0157 \times 0,05^{2/3} \times 0,00043^{1/2} \\ = 0,0044m^3/s$$

3-2-2-4 Precipitación posible de captar

Aunque estrictamente el flujo de la cubierta sería un flujo trapezoidal, no existe inconveniente que se considere como semejante a un flujo rectangular por la corta distancia de recorrido.

Suponiendo que el flujo de $0,0044\text{m}^3/\text{s}$ continúe durante 1 hora, resulta como sigue:

$$0,0044\text{m}^3/\text{s} \times 60 \times 60 = 15,84\text{m}^3$$

Debido a que la lluvia que cae sobre un canalón corresponde a la mitad de la superficie de la cubierta, el cálculo resulta como sigue:

$$15,84\text{m}^3 \div 110\text{m}^2 = 0,144\text{m} = 144\text{mm}$$

Es decir, es posible la captación de una precipitación de hasta 144mm.

Según la Fig. 3-1, la curva de distribución sufre una subida brusca a partir del 80% y se supone que el 20% corresponde a las lluvias considerablemente intensas. Sin embargo, prácticamente no existen precipitaciones horarias de 144mm y se piensa que es posible captar prácticamente todo el caudal. Sin embargo, debido a que es necesario considerar las pérdidas por las torceduras del canalón, las fugas y la evaporación cuando se produzcan lluvias escasas después de una sucesión de días de sol, podría pensarse que la captación posible sea de alrededor del 90%.

3-2-2-5 Tanque de agua pluvial

Para una superficie de la cubierta de 220m^2 , la precipitación anual que oscila entre 1.100mm - 2.000mm puede fijarse en un valor aproximado de 1.500mm. Con una captación del 90% resulta apenas el siguiente valor:

$$1,5 \times 220\text{m}^2 \times 0,9 \cong 297\text{m}^3$$

A pesar de que, para establecer el volumen de una cisterna de capacidad apropiada es necesario que se tome un año modelo y se calculen las entradas y salidas diarias, se ha optado por determinar la capacidad mediante un cálculo simple, debido a que existen factores decisivos que son las limitantes que existen desde el aspecto del presupuesto de construcción.

Aunque en el Cuadro 2-3 aparecen los casos extremos de la sucesión de días de sequía que llegan hasta 30 días, en general predominan las sequías de alrededor de 10 días. En consecuencia, se calculará un tanque de agua que pueda soportar la sequía de 10 días de duración. Al estimar los usuarios del agua en aproximadamente 15 personas sobre la base de un consumo normal de 50 litros diarios por persona, resulta como sigue:

$$15 \text{ personas} \times 0,05 \times 10 \text{ días} = 7,5\text{m}^3 < 10\text{m}^3$$

En consecuencia, en principio no habría problemas si se optara por una capacidad efectiva de 10m^3 .

Al cotejarse con el caudal posible de captación por año, sería como sigue:

$$15 \text{ personas} \times 0,05 \times 365 \text{ días} \approx 2174\text{m}^3 < 297\text{m}^3$$

Aunque se trata de un volumen que a duras penas puede satisfacer las necesidades, es necesario que además se consideren las pérdidas según como se distribuyan las precipitaciones. Por lo tanto, la capacidad del tanque de agua pluvial se fija en 19m^3 agregando un volumen superfluo.

3-2-3 Agua de Consumo General de los Campos de Cultivo

Debido a que para el agua de consumo general de las parcelas de cultivo difieren las fuentes de agua según cada zona, se describirán los proyectos para cada zona en particular.

3-2-3-1 Sierra Prieta

Debido a que en esta zona se recibe el agua corriente como fuente de agua, no existen problemas en particular. Sin embargo, al investigar sobre las condiciones del suministro del agua corriente en la zona, existen en las proximidades las partes de derrumbes del camino con las tuberías de agua corriente expuestas y suspendidas en el aire y son muy grandes los riesgos de interrupción del suministro de agua. En consecuencia, como cisterna de agua es necesario que se prepare una de 40 - 96m³ (5 x 5 x 2,7) que es la capacidad recomendada por los especialistas.

Debido a que la distribución del agua es fácil teniendo en consideración las pendientes de la superficie del suelo, se decide optar por una cisterna de agua de instalación semisubterránea de poca profundidad con una dimensión de 8m x 8m x 1,5m.

El agua una vez acumulada en la cisterna de agua, se distribuirá a los almácigos y la pileta de fermentación.

3-2-3-2 Tojín

Debido a que se utiliza el agua de la cañada, se efectuará el cálculo del caudal necesario. La diferencia de altura entre la cañada y el interior de la zona es de 17,5m y la distancia es de 170m. Teniendo en consideración el uso de tuberías de hierro, y debido a que al adoptarse los tubos de diámetro excesivamente pequeño puede incrementarse la fricción por las oxidaciones, se utilizarán los tubos de 5cm (2") de diámetro y la bomba se adaptará a esta medida.

(Cálculo de la bomba de elevación)

1) Pérdidas de carga por fricción de la sección del tubo recto

$$h_f = f \cdot \frac{l}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{124,5 \times n^2}{D^{1/3}} = \frac{124,5 \times 0,012^2}{0,05^{1/3}} = 0,048$$

$$h_f = 0,048 \times \frac{170}{0,05} \times \frac{2^2}{2 \times 9,8} = 33,3\text{m}$$

2) Pérdidas de carga de afluencia

$$h_i = f_i \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$f_i = 0,5$$

$$h_i = 0,5 \times \frac{2^2}{2 \times 9,8} = 0,1$$

3) Pérdidas de carga de efluencia

$$h_o = f_o \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$f_o = 1$$

$$h_o = 1 \times \frac{2^2}{2 \times 9,8} = 0,2$$

Aunque la elevación total es igual a:

$$17,5 + 33,3 + 0,1 + 0,2 = 51,1\text{m}$$

pero agregando las pérdidas de las curvas y demás pérdidas, se fija en 55m.

4) Cálculo de la potencia de la bomba

$$Q = A \cdot V = \pi r^2 V = 3,14 \times 0,025^2 \times 2 = 0,004\text{m}^3/\text{s}$$

$$P = \frac{13,3 \times Q \times H}{\eta(\text{rendimiento})} = \frac{13,3 \times 0,004 \times 55}{0,65}$$

$$= 4,5 \approx 5\text{HP}$$

En consecuencia, se preparará una bomba centrífuga de 2" de diámetro de boca y el motor diesel de 5HP.

Como cisterna de agua, se preparará una de instalación semisubterránea similar a la de Sierra Prieta para efectuar el suministro del agua desde la misma.

En el caso de Tojín, se había pensado también la alternativa de un sistema de generador solar, pero se ha optado por la bomba impulsada por motor, debido a que dicha solución resulta relativamente costosa por la distancia entre el punto de bombeo o la posición de los paneles de las células solares (considerando también la baja eficiencia por tratarse de un lugar como es la cañada).

3-2-3-3 La Majagua

Debido a que es necesario depender del agua subterránea, se estima que con una perforación de pozo profundo de 10" de diámetro con una profundidad de 30 - 40m se obtiene casi con seguridad el agua subterránea. Sin embargo, por su proximidad a la costa marítima, es necesario que se preste atención de no perforar excesivamente siempre y cuando se obtenga el agua de buena calidad en el trayecto de perforación. (Existe el temor de que salga el agua salada al perforarse excesivamente) Por estimarse que el lugar es apropiado para el uso del sistema de generador solar y molinos de viento por estar abierto los alrededores, se optará por esos sistemas.

Teniendo en cuenta que es bien posible obtener una radiación solar de $600\text{mWh/cm}^2/\text{día}$ con el sistema de generador solar, podrá obtenerse un caudal de $10\text{m}^3/\text{día}$ con 1,1kW de energía eléctrica necesaria. (Se ha previsto una elevación total de 80m)

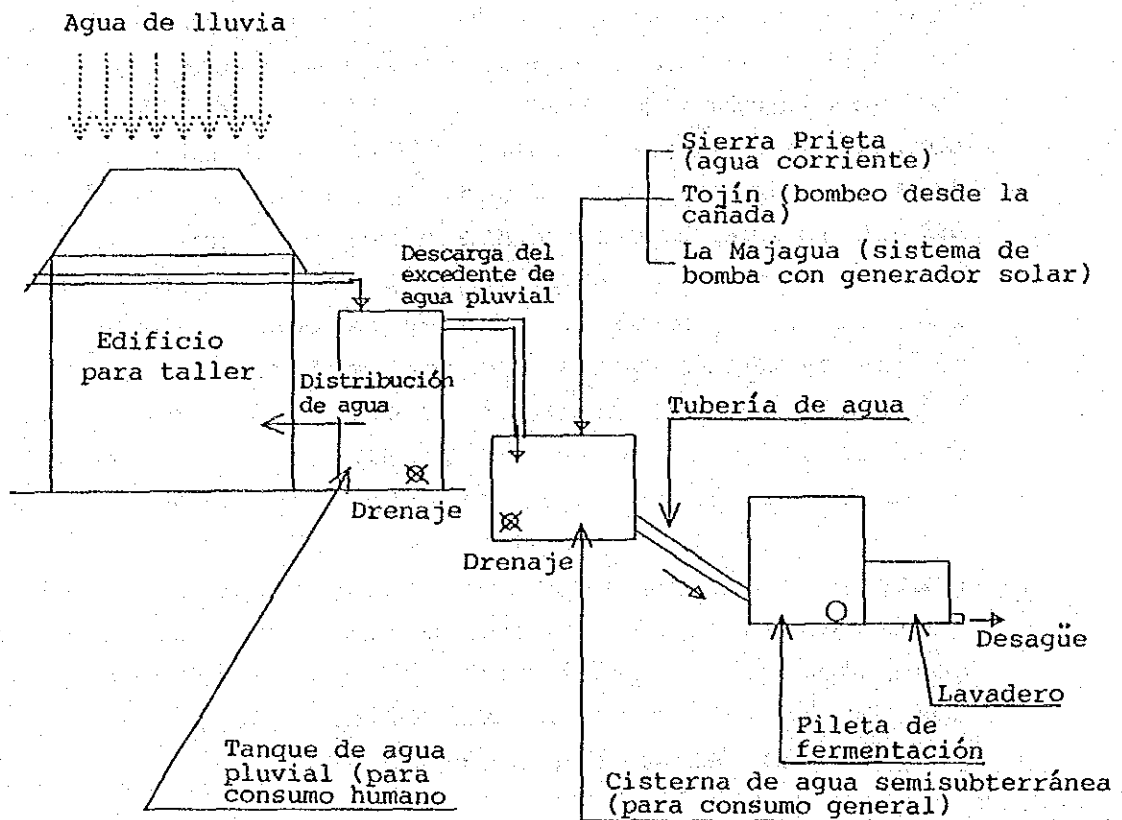
Con respecto al uso de molinos de viento, en los alrededores de la zona se utilizan con una bastante intensidad y dentro de la zona prevista existe una unidad como instalación de bombeo. Según los estudios por encuestas, se estima que el caudal del viento es suficiente, ya que no se producen agotamientos del agua. En cuanto a los

molinos de viento, se venden localmente los equipos de fabricación italiana con una capacidad de bombeo de $1,8\text{m}^3/\text{h}$ (elevación total 80m) con una velocidad del viento de $0,7\text{m}/\text{h}$.

En La Majagua se adoptará también la cisterna de agua de instalación semisubterránea cuyas dimensiones son iguales que en las demás zonas.

3-2-4 Sistema de Suministro de Agua del Campo de Cultivo

En la figura siguiente se describe el modelo del sistema de servicio de agua dentro del campo de cultivo.



3-2-5 Drenaje

Las respectivas zonas tienen considerables pendientes y el drenaje de agua es en general bueno. Sólo en el caso de La Majagua, existe un terreno pantanoso en las proximidades del centro sobre el lado oriental. Sin embargo, debido a que hay suficiente superficie aprovechable como campo de cultivo aun descartando este terreno pantanoso, se ha juzgado innecesario que se excaven los canales de drenaje para mejorar las condiciones de drenaje. En cuanto al cultivo de pimienta, es necesario que se adopte el método de cultivo en línea de nivel altimétrico. Tal como se ha señalado anteriormente, debido a que existen considerables pendientes, la plantación en línea recta produce la erosión del suelo. Asimismo, en las partes que no se cultive la pimienta, es necesario que se mantenga como pastizal mediante la siembra de pastos para el ganado. Con estas medidas, se estima que no han de producirse inconvenientes en especial dejando que el drenaje se realice naturalmente.

3-3 EQUIPAMIENTO DEL CAMPO DE CULTIVO

Debido a que para el equipamiento del campo de cultivo, es necesario determinar la posición de las plantaciones de las plantas madres, debe tenerse en cuenta la dirección del viento que es básico para la transmisión de las enfermedades. Además, como medida para contener la erosión del suelo, es necesario que se adopte el cultivo a nivel hipsométrico.

Conforme a los resultados de las coordinaciones con los especialistas, una vez que se decida la disposición de las instalaciones que se ejecuten por JICA, la parte dominicana coordinará y analizará sobre esa base el equipamiento del campo de cultivo. Por lo tanto, debido a que no es necesario que en la actual etapa se expliquen los detalles del plan de equipamiento del campo de cultivo, se explicará sobre el lugar que deba transformarse en campo de cultivo en cada zona.

(Sierra Prieta)

La entrada a la Finca Modelo se encuentra en el perímetro izquierdo mirando hacia el hospital que actualmente se encuentra en construcción, y desde ahí, puede llegarse casi en línea recta hasta la oficina de IAD por el camino que puede usarse en las condiciones como se encuentra actualmente. Este camino recorre por el lado este de la zona y la mayor parte del lado oeste del camino está plantada con pimienta. La parte destinada a las nuevas plantaciones una vez que se equipe el campo de cultivo, sería la parte alargada del este del camino que actualmente forman los bosques de gomeros y la parte oeste del camino que linda con la entrada que actualmente tiene plantaciones de gomeros.

Como caminos agrícolas, puede utilizarse el camino citado anteriormente y sería suficiente cuando pueda utilizarse el camino inconcluso existente entre las plantaciones de 5 años y las plantaciones de 2 años que deberán rehabilitarse. Sin embargo, debido a que ambos caminos tienen un trazado de norte a sur, es necesario que se abran tres caminos que conecten en dirección este a oeste para que quede completado el sistema de caminos.

(Tojín)

A lo largo del perímetro este de la zona existe el camino de IAD. Debido al trazado de la tubería del agua de bombeo desde la cañada, la entrada deberá quedar en la parte central del perímetro este de la zona. Debido a que los caminos de intercomunicación entre las instalaciones de la zona están dispuestos en forma paralela al camino de IAD, para el futuro equipamiento del campo de cultivo de esta zona será suficiente con la instalación del camino en dirección norte - sur paralelamente al camino de intercomunicación entre las instalaciones a lo largo del límite del perímetro oeste de esta zona y la instalación del camino agrícola de intercomunicación que unan en dirección norte - sur estos dos caminos agrícolas aprovechando una parte del camino de intercomunicación entre las instalaciones. (Aunque

se hayan hecho referencia a los perímetros este y oeste, estrictamente hablando tiene cierto ángulo con respecto a la línea norte - sur.)

(La Majagua)

El camino de IAD recorre a lo largo del perímetro oeste de la zona. Debido a que existe una loma que sobresale hacia la parte este desde la parte central del perímetro oeste de la zona, las instalaciones se han dispuesto en torno a esta loma (aunque una parte se ha dispuesto debajo de la loma por razones del desagüe). Por lo tanto, se supone que el campo de cultivo de pimienta quedaría en la ladera norte y la ladera sur de esta loma.

En cuanto a los caminos agrícolas, se considera suficiente con el trazado del camino paralelo a la línea de nivel altimétrico al pie de la loma y los caminos que bajen de la loma hacia el camino agrícola en dirección noroeste y en dirección sudeste respectivamente. Dentro de los caminos citados, para la construcción del nuevo camino agrícola que baje en dirección sudeste, se considera que es suficiente con la prolongación del camino de intercomunicación entre las instalaciones existentes.

Los mapas topográficos para las respectivas zonas están confeccionados con líneas de nivel de cada 50cm, y para el diseño de ejecución podrán usarse los mismos para efectuar el diseño sobre el plano.

CAPITULO 4. DISEÑO DE EJECUCION

4-1 GENERALIDADES DE LA ESTRUCTURA DE LAS INSTALACIONES

La estructura de las respectivas instalaciones será como se detalla a continuación.

4-1-1 Edificio para Taller

Excavación	Excavación de fosa
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Bloque de hormigón
Armadura de techo	Armadura de estructura metálica
Techo	Cubierto con chapas de fibrocemento
Carpintería	Ventanas de aluminio, puertas de madera. Se usará puerta de hierro sólo para el depósito de máquina
Baños	Con pozo negro de filtración

4-1-2 Taller de Trillado y Secador Térmico

Excavación de piso	Excavación de fosa
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Bloque de hormigón
Armadura de techo	Armadura de estructura metálica
Techo	Cubierto con chapas de fibrocemento
Carpintería	Ventanas de aluminio

4-1-3 Vivero

Excavación	Excavación de fosa
Fundación	Hormigón
Piso	Piso de tierra
Pared	No tiene (Las columnas y postes serán tubos de acero)
Armadura de techo	Armadura de tubos de acero solamente en la parte del techado
Techo	Cubierto con chapa de hierro galvanizado y salán

4-1-4 Pileta de Fermentación

Excavación	Excavación total
Fundación	Tendido de grava
Piso	Hormigón armado
Pared	Hormigón armado

4-1-5 Secadero al Aire Libre

Excavación	Excavación total
Sistema de piso	Hormigón armado

4-1-6 Cuarto de Abonos

Excavación	Excavación de fosa
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Bloques de hormigón
Armadura de techo	Estructura de metálica
Techo	Cubierto con chapas de fibrocemento

4-1-7 Horno Incinerador

Excavación	Excavación total
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Hormigón armado parcialmente abierto
Piso interior	Malla de armadura de hierro

4-1-8 Cisterna de Agua (consumo general)

Excavación	Excavación total
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Hormigón armado
Placa de tapa	Hormigón armado

4-1-9 Tanque de Agua Pluvial (agua de lluvia)

Excavación	Excavación total
Fundación	Hormigón armado
Piso	Hormigón armado
Pared	Hormigón armado
Placa de tapa	Hormigón armado

4-1-10 Cerca

Poste de la cerca

Se colocarán los postes de hormigón armado (8m) con una separación de 8m, se enterrará más de 1/3 y la base se rellenará con el hormigón.

Los postes de la esquina tendrán los miembros diagonales (hormigón armado) para que pueda soportar la fuerza de tracción (la base se rellenará con el hormigón)

Alambre de púa

Tendido en 4 alturas

4-1-11 Portón de Entrada

Columna del portón

Columna de tubo de acero galvanizado con fundación de hormigón

Portón

Será de tubo de acero galvanizado de dos hojas

4-1-12 Caminos Agrícolas

Lecho del camino

Camino de tierra

Superficie

Terminación de perfil de barril

Ancho efectivo

4m

Pavimento

Parcialmente enripiado

4-1-13 Obras de Extracción de Agua

(Sierra Prieta)

Obras de agua corriente

Tubos de PVC de 1" - 1/2" de diámetro conectado al sistema de agua corriente existente

(Tojín)

Obras de la fuente de agua Presa de hormigón

Fundación

Hormigón

Casilla de la bomba

Piso de hormigón, pared de bloques, carpintería de madera, armadura de techo de madera, cubierto con chapas de fibrocemento

Bomba Bomba centrífuga de 2" de diámetro
Motor Motor diesel o gasolina de 5HP
Tubería de bombeo Tubos de hierro de 2" de diámetro

(La Majagua)

Pozo profundo 10" de diámetro con encamisado,
profundidad 30m

Bomba Bomba de generador solar, capacidad
10m³/día

Nota: La tubería de agua corriente dentro de la zona será totalmente de PVC.

4-2 DISPOSICION DE LAS INSTALACIONES

Teniendo en consideración que el excedente de agua del tanque de agua pluvial que se anexa al edificio de taller se canaliza a la cisterna de agua, estas dos instalaciones deben estar cerca. Debido a que el agua de la cisterna se suministra a diversas instalaciones utilizando la pendiente natural del terreno, en primer término, las ubicaciones del edificio de taller y la cisterna deben estar en una posición más alta que las demás instalaciones, en segundo término, deben estar en una posición próxima a la fuente de agua por razones económicas y en tercer término, deben estar en una ubicación que esté relativamente plana y tenga la resistencia del suelo que soporte la construcción. En consecuencia, para la disposición se ha tenido en consideración estos factores y el flujo de los trabajos dentro del campo de cultivo.

Especialmente con respecto al plan de disposición de La Majagua, a pesar de haberse formulado la solicitud del país de la contraparte de disponer las instalaciones sobre el lado sudoeste del terreno, como resultado de las deliberaciones se ha decidido que las instalaciones se dispongan sobre el lado noroeste por haberse determinado por sondeos del terreno de que la parte solicitada tiene un suelo arenoso de baja densidad y es inapropiado para las construcciones. Además, para determinar el plan de disposición bajo las actuales condiciones, se ha tenido en consideración el terreno pantanoso bajo en las proximidades del centro del sitio.

Debido a que el vivero tiene dimensiones relativamente grandes, se consideró necesario que se opte por una disposición escalonada o realizar las nivelaciones del terreno cuando las diferencias de altura fueran notables. Sin embargo, teniendo en consideración el acortamiento del período de las obras y las razones económicas, se ha elegido el terreno que sea lo más plano posible.

Teniendo en consideración el problema del olor y el drenaje de la pileta de fermentación, se ha previsto la instalación de la cámara séptica y la cámara de filtración y alejarla de las demás instalaciones.

Con respecto a la disposición del secadero al sol, se ha decidido la ubicación ideal teniendo en consideración la dirección y el tiempo de las radiaciones solares.

Con respecto a las demás instalaciones, se ha planificado la disposición de manera que el edificio de taller y el vivero quede dentro de la línea de circulación del trabajo y se acorten en lo posible las distancias del recorrido de los caminos agrícolas.

La disposición de las instalaciones de las respectivas zonas, se describe en la Fig. 4-1, Fig. 4-2 y Fig. 4-3.