

3.4 Situación Actual de la Agricultura

3.4.1 Uso Actual de la Tierra

(1) Uso de la Tierra

Actualmente, un 90% del Area de Estudio se halla explotado como tierras de cultivo, pastizal, bosques, etc.

Los cultivos principales son el arroz, maíz, frijoles, así como la caña de azúcar, el sorgo y el mijo. Existen también plantaciones de café y de frutas incluyendo el banano, naranjas, piñas, uvas, etc. Además, hay grandes extensiones de pastizal y áreas mixtas de pastos y arbustos, que sirven para el pastoreo del ganado. Los resultados del estudio se detallan en la Figura 1.3.1 y el Cuadro 1.3.1 del Anexo B.

(2) Vegetación

Se identificaron en total 60 especies, tanto silvestres como cultivadas, durante el estudio de uso de la tierra, cuyos detalles se indicaron en el Cuadro 1.3.2 del Anexo B.

3.4.2 Administración de Fincas

Los cultivos como el arroz en secano (con o sin riego), maíz y frijoles ocupan gran parte de las tierras agrícolas llanas del Area de Estudio. Los cultivos perennes como el banano, café, etc. cubren una superficie reducida. Además, actualmente se está incrementando el área de cultivo de tomates hacia la margen izquierda del Río Yucanguare. También se siembran la cebolla en algunas zonas, y la uva en

forma experimental. A la margen izquierda del Río Naranjo se inició el cultivo de espárragos. Existen, además, grandes extensiones de pastura y pastizal.

(1) Sistema Actual de Cultivo

En la Figura 3.4.1 se ilustró el sistema de cultivo actual en el Area de Estudio.

El arroz jamás es asociado con otro tipo de cultivo. Generalmente, la siembra del arroz comienza a finales de mayo, ya en la época de lluvia, y sigue a éste la siembra del maíz. Los frijoles son asociados con el maíz en una proporción de 25 a 50% de la tierra cultivada. Esto es, al madurar el maíz, doblan el tallo por debajo de la mazorca para secarlo, y al mismo tiempo, siembran los frijoles entre los surcos del maíz, en especial, con variedad de enredadera Catrachita, aprovechando de esta manera el tallo del maíz para que sirva como tutor para la planta de frijoles. En el caso del tomate y cebolla, posterior a la cosecha del maíz o maíz/frijoles a finales de octubre (y de la época de lluvia), se eliminan los residuos de la cosecha para transplantar en los surcos del campo las plántulas de tomate preparadas en los semilleros o almácigos.

(2) Método Actual de Cultivo

A continuación se resumen los métodos de cultivo practicados por los productores del Area de Estudio, según el estudio económico de las fincas, así como las encuestas realizadas (Ver Cuadros 3.3.1 y 3.3.2 del Anexo D).

De acuerdo con los resultados del estudio económico de fincas, de las 100 fincas estudiadas, 67 cultivan el

arroz, 93 el maíz y 83 los frijoles, mediante los métodos que se describen a continuación.

En un 90% de las tierras estudiadas se utilizan los tractores alquilados para el arado y la preparación de la tierra. En cuanto a la siembra, debido a que en el Area de Estudio sólo existen 35 unidades de sembradoras (tipo tracción por bueyes que excavan surcos y siembran simultáneamente), la mayoría de los productores siembran manualmente haciendo surcos con los bueyes, después de arar y preparar la tierra.

Arroz: La renovación de semillas es frecuente. El método utilizado es principalmente la siembra en líneas, con algunas excepciones en que lo hacen al voleo. La fertilización y la aplicación de herbicidas (7 productos, 3 componentes activos) se practican en todas las fincas, mientras que la aplicación de insecticidas (8 productos, 5 componentes activos) en un 81% de ellas, y de fungicidas (5 productos, 5 componentes activos) en un 18%. La densidad de siembra es relativamente alta en comparación con el método estándar, mientras que la dosis de fertilizantes es adecuada.

Maíz: La renovación de semillas es frecuente, y éstas son sembradas en hoyos. El porcentaje de las fincas que aplican fertilizantes, herbicidas (8 productos, 5 componentes activos), insecticidas (7 productos, 5 componentes activos) y fungicida (1 producto, 1 componente activo) es de 91%, 56%, 54% y 1.2%, respectivamente. La densidad de siembra es mayor comparado con el método estándar, mientras que la dosificación de fertilizantes es adecuada.

Frijoles: La renovación de semillas es buena, con una frecuencia mínima de una vez por cada tres ciclos de

siembra. Practican el método de siembra en hoyos. La aplicación de fertilizantes, herbicidas (1 producto, 1 componente activo), insecticidas (7 productos, 6 componentes activos) y fungicidas (1 producto, 1 componente activo) es de 83%, 17%, 29% y 1.2%, respectivamente. La densidad de siembra y la dosificación de fertilizantes son altas al compararse con el método estándar.

Dado que la mayoría de los productores del Area de Estudio produce los granos básicos, la inversión para fines de producción es fuerte, especialmente en el caso del arroz que es un producto destinado a la comercialización, mientras que el maíz y los frijoles que son principalmente para el consumo familiar se producen con un nivel menor de inversión.

Si bien la renovación de las semillas es frecuente, éstas son principalmente adquiridas de las fincas que alcanzaron buen rendimiento en el año precedente y no son aquellas cuya calidad haya sido garantizada oficialmente.

3.4.3 Enfermedades, Plagas, Aves y Animales Perjudiciales y su Método de Control

Las plagas y enfermedades, aves y animales perjudiciales que provocan grandes daños a los cultivos, son controlados con los productos agroquímicos recomendados por la Agencia de Desarrollo Agropecuario en Jesús de Otoro, que se describen a continuación.

(1) Plagas y Enfermedades

1) Plagas

Las principales plagas del Area del Estudio son aquellas que habitan en el suelo y se alimentan de las raíces y tallos de las plantas, gusanos que se alimentan de las hojas, áfidos y moscas blancas que transmiten las enfermedades virosas. La proliferación de las moscas blancas es baja en la época de lluvia e intensa en la época seca, por lo que deberá tomarse suficiente precaución en los años secos.

Plutella xylostella, que ha adquirido mayor resistencia a los insecticidas y que está provocando grandes daños a la colza a nivel mundial, no ha sido identificado en el Area de Estudio. Esto se debe, supuestamente, a la baja intensidad de producción de verduras.

2) Enfermedades

Se identificó el quemado en una parte del cultivo de arroz Cica-8, que es una de las variedades predominantes en el Area, muy susceptible al quemado de arroz. Sin embargo, mediante la introducción de las variedades resistentes, Cuyamel 38-20 y Guyamas 90, recomendadas por la Agencia de Desarrollo Agropecuario, la enfermedad será efectivamente controlada.

De las enfermedades que atacan los frijoles, se identificaron el carbón (no existe en Japón), roya, antracnosis y mancha angular.

En cuanto a tomates y otras verduras, son notables los daños provocados por enfermedades virosas, transmitidas por el áfido (*Aphis* sp.) y moscas blancas (*Bemisia tabaci*), cuyo control será sumamente importante si se pretende incrementar el cultivo de verduras y frutas en el Area.

3) Malezas

Las malezas predominantes en las parcelas son gramíneas y ciperáceas, y con menor densidad las de familias solanáceas y de perilláceas.

4) Campañol (Ratas de Campo)

No han sido informados los daños de campañol (ratas) en el Area de Estudio.

(2) Productos Agroquímicos

A la fecha (finales de julio de 1993), existen 6 locales dentro de la cabecera municipal que comercializan los productos agroquímicos, dos de los cuales comenzaron sus actividades recientemente en mayo. Los dueños de las grandes fincas generalmente adquieren estos bienes directamente de San Pedro Sula.

A continuación se describen el número de productos y sus componentes activos que se comercializan en Jesús de Otoro. Asimismo, en los Cuadro 3.4.1 y 3.4.2 del Anexo D se detallan los nombres y la toxicidad correspondiente de cada uno de ellos.

Agroquímicos	Productos Comerciales	Componentes Activos
Herbicidas	15 tipos	(7)
Insecticidas	24	(17)
Fungicidas	11	(7)
Fertilizantes	6	

Todos estos son productos cuya comercialización fue autorizada dentro del país por la Sección de Control de Enfermedades y Plagas de la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de RRNN. Sin embargo, se detectaron algunos problemas que se describen a continuación.

Folidol es uno de los insecticidas recomendados por la Agencia de Desarrollo Agropecuario y su componente es paratión de metilo. Su valor LD 50 por la toxicidad vía oral y epidérmica es mayor que paratión etílico, pero menor que insecticidas de fósforo orgánico. Lo mismo ocurre con Counter (Terbufos). Se considera necesario, por lo tanto, suspender el uso de estos productos (Japón ya los prohíbe) y reemplazarlos por otros más efectivos. Aunque el valor de LD 50 sea bajo, el productor deberá tomar la debida precaución durante la fumigación.

Al igual que paratión de metilo y Terbufos, se recomienda suspender el uso del herbicida Paraquat. Si bien su toxicidad es baja en comparación con los dos últimos, al sobrepasar la dosis letal, éste provoca trastornos inevitables en los pulmones, llegando a matar al afectado de unos días a unas semanas después de la sobredosis. La ausencia de tratamiento efectivo a la intoxicación ha traído graves consecuencias, debido a lo cual Japón suspendió su elaboración en 1987.

Los productos agroquímicos no sólo pueden ser perjudiciales para la salud humana y animal, sino también para los peces según su dosis y época de aplicación, cuando estos productos llegan a las corrientes naturales arrastradas por las aguas de riego y drenaje. Por ejemplo, Endosulfan, el insecticida comercializado en Jesús de Otoro, es muy tóxico para los peces, por lo que debería de orientarse a los productores a que no laven sus herramientas de trabajo en los ríos.

Los productos agroquímicos son necesarios para controlar las plagas y enfermedades, pero pueden ser perjudiciales no sólo a la salud humana, sino puede exterminar también los enemigos naturales de las plagas, como son las abejas parásitas y aves. Asimismo, la aplicación inadecuada (por ejemplo: usar un sólo tipo de insecticida, mezclar diferentes tipos de productos, no diluirlos correctamente y usar en concentración excesivamente alta o baja) no sólo puede matar a los enemigos naturales sino también originar especies de plagas más resistentes. Tal fue el caso de Benomyl y Metalaxil.

Por ejemplo, Thionex (Endosulfan) es un producto cuyo uso estaba permitido sólo en plantaciones de café, por su excesivamente alta toxicidad para los peces. Sin embargo, últimamente se aplica también en el control de las moscas blancas, que han adquirido resistencia a muchos de los insecticidas existentes.

Numerosos productos agroquímicos elaborados con los mismos componentes activos son comercializados bajo distintos nombres. Las casas comerciales proporcionan diferentes explicaciones sobre su aplicación, y los productores, por su lado, no disponen de suficientes conocimientos, salvo los nombres de los productos y fabricantes. Por lo tanto, al recomendar el uso de los agroquímicos, deberían de orientarse a sus usuarios en: 1) equilibrar los componentes; 2) seleccionar los productos más eficaces a las plagas y enfermedades específicas y aplicarlos oportunamente en dosis adecuada, y; 3) efectuar la fumigación simultánea entre los productores de una misma área cuando se prevé la proliferación de plagas y enfermedades. Para ello, se considera necesario coordinar las actividades de la Agencia de Desarrollo Agropecuario y de las casas comerciales.

Los insecticidas recomendados en Japón en los últimos años para combatir las moscas blancas son los siguientes (Cuadro 3.4.3, Anexo D):

Buprofezin
Chinomethionae
Pyridaben

3.4.4 Maquinarias Agrícolas

El nivel de mecanización de la zona no es muy alta (Sección 3.5 del Anexo D). Sólo 8 fincas disponen de 11 tractores en total, y prestan el servicio de arado bajo contrato. Si bien la Agencia de Desarrollo en La Esperanza alquila dos unidades a los productores que las solicitan, la disponibilidad actual no cubre la demanda, y como consecuencia los productores no pueden arar sus tierras ni sembrar oportunamente. En cuanto a las cosechadoras, existen en la zona solamente siete unidades, por lo cual las labores de cosecha y trillado que no son efectuadas por estas máquinas son realizadas manualmente golpeando las plantas contra herramientas sencillas de trillado hechas de madera. Esto constituye una de las causas de la alta proporción de pérdida del arroz cosechado.

Las capacidades de las maquinarias agrícolas existentes son las siguientes.

Maquinarias	Capacidad
Tractor	4.0 ha/día
Cosechadora	4,500 kg/día
Secadora	6,800 - 10,400 kg/día
Depuradora	3,600 kg/día

Actualmente, para las labores de arado y excavación de zanjas se utilizan, además de tractores, herramientas operadas por dos bueyes, cuya capacidad es la siguiente:

Labores	Capacidad
Arado	0.35 ha/día (horizontal y verticalmente)
Zanjado	0.35 ha/día (arroz)
	0.70 ha/día (maíz)
	0.70 ha/día (frijoles, con un sólo buey)

3.4.5 Rendimiento y Producción

La mayor parte de las 8,410 ha. de las tierras llanas del Valle de Jesús de Otoro, o Area de Estudio, está ubicada por debajo de los 700 m.s.n.m. En este estudio se calcularon el área de cultivo, rendimiento y producción del arroz, maíz, frijoles y tomate (la producción del último se inició recientemente).

A continuación se detallan los rendimientos medios, superficie de cultivo y producción del Area de Estudio.

Cultivos	Rendim. (t/ha)	Superficie Cultivada (ha.)	Produc. (ton.)	
Arroz	Sin riego	3.00	158	479
	Riego en E. LL.	3.50	1,287	4,505
	Riego en E. S.	4.00	573	2,293
Maíz	Sin riego	1.40	599	827
	Riego en E. LL.	2.20	274	603
	Riego en E.S.	2.50	49	122
Frijoles	Sin riego	0.70	335	248
	Riego en E. LL.	0.90	153	135
	Riego en E.S.	1.00	10	10
Tomate	Riego en E.S.	8.72	12	100

E.LL.: Epoca de lluvia E. S.: Epoca seca

A continuación se resumen los resultados del estudio de rendimiento mediante la cosecha experimental.

Estudio de Rendimiento

Variedades	Recién cosechado t/ha	Después de secado t/ha	Humedad contenida %
Guyamas 90	7.7	7.0	25.7
Cuyamel 38-20	8.6	7.3	28.2

Las variedades cultivadas son las mejoradas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia y que han tenido mucha aceptación dentro del Área de Estudio por su alto rendimiento. Los rendimientos alcanzados en la Finca San Lorenzo, donde el riego y la fertilización son óptimos, pueden considerarse como valores máximos que se lograrían en el Área del Proyecto.

3.4.6 Tratamiento Post-cosecha, Instalaciones de Almacenamiento y Procesamiento

(1) Tratamiento Post-cosecha y Almacenamiento

(1) Arroz:

El corte se realiza completamente en forma manual, mientras que la trilla se efectúa con la cosechadora mecánica cuya fuerza motriz proviene del motor del tractor, reuniendo la cosecha en un lugar, o bien, golpeando las espigas contra una herramienta sencilla hecha de madera. Posteriormente, el arroz trillado es empaquetado en sacos y transportado a las propias casas de los productores donde se secan los granos durante 2 ó 3 días. Finalmente, es vendido a los beneficios. Una vez secados, los granos son

almacenados en sacos para el consumo familiar de los productores, aunque su cantidad es muy reducida.

(2) Maíz:

Cuando el maíz ha madurado, se dobla el tallo por debajo de la mazorca y se deja que se seque antes de la cosecha. En algunos casos, se dejan los tallos sin cortar para que estos sirvan de enredadera de las plantas de frijoles hasta que llegue la época de cosecha de los últimos. Las mazorcas son arrancadas con tusa y transportadas en sacos hasta la casa de los propios productores, donde se eliminan las tusas y se echan en los sacos las mazorcas para desgranar golpeándolas con un palo. Estos granos son secados durante 2 ó 3 días y almacenados en un silo metálico, o bien son conservados con unas cuantas hojas de tusa, amontonados en trojas. En este caso, sólo desgranar la cantidad necesaria en el momento de consumir.

(3) Frijoles:

Se dejan las plantas que se sequen y una vez arrancadas se golpean las vainas encima de una lona. Los granos son transportados en sacos hasta las casas de los propios productores donde se dejan secar por 2 ó 3 días. Para su conservación, utilizan los silos metálicos.

Para todos estos productos se puede decir que, debido a la carencia de las técnicas eficientes de trillado y secado, así como el bajo nivel de mecanización, hay una gran pérdida cuantitativa y cualitativa de la cosecha. A modo de referencia, se podría mencionar el caso del arroz, en que la falta de agua durante el período de maduración y

la insuficiente técnica de secado, origina un promedio de 25% de granos quebrados, pudiendo llegar en el peor de los casos hasta el 100%. Por lo tanto, es necesario desarrollar y difundir las técnicas de cultivo y de post-cosecha para dar solución a este problema.

Los silos metálicos que utilizan los productores para el almacenamiento son de una capacidad de 150 a 200 lbs. cada uno, y su uso se ha difundido al 60% de las fincas. Generalmente, ellos aplican el Phostoxin (Aluminium phosphide) a los granos conservados a fin de controlar las plagas. Este producto emite gas de fosfina, cuya toxicidad es comparable al cianuro de hidrógeno. Sin embargo, debido a su bajo efecto irritante, una persona no puede percibir la fuga de gas del silo metálico y puede quedarse intoxicada. Por lo tanto, se requiere de suma precaución en su manejo.

(2) Bodegas

Existen cuatro bodegas en el Area de Estudio que sirven actualmente para conservar el arroz y el maíz por un período corto desde la cosecha hasta la venta. Los granos de maíz y frijoles para el consumo casero son almacenados en las propias fincas.

(3) Procesamiento de Productos Agrícolas o Agroindustria

Las plantas de agroindustria existentes en el Area de Estudio son únicamente los 5 beneficios arroceros y 8 beneficios de maíz para moler los granos y hacer tortillas de consumo casero, todos ellos ubicados dentro de la cabecera municipal.

Existe, además, un matadero donde se sacrifica una cabeza de ganado vacuno cada miércoles, sábado y domingo. La carne es comercializada en el mercado de Jesús de Otoro.

3.4.7 Beneficios por Cultivo

Se estudiaron los beneficios que origina la producción del arroz, maíz, frijoles y tomate en el Area de Estudio (Cuadro 3.8.1 del Anexo D).

Beneficio de los principales cultivos

Cul- tivos	Gastos			Total	Ingreso	Bene- ficio	Tasa rendim.
	Mano de obra	Máqui- nas	Insumo	(a)	(b)	(b-a)	(b/a)
Arroz	918 (33)	516 (19)	1,348 (48)	2,783 (100)	4,000	1,217	1.44
Maíz	402 (25)	473 (30)	716 (45)	1,591 (100)	1,802	211	1.13
Frijo- les	402 (56)	43 (6)	268 (38)	712 (100)	814	102	1.14
Tomate	1,994 (53)	473 (13)	1,253 (34)	3,721 (100)	5,232	1,511	1.40

Unidad: Lps./ha. Las cifras de () representan la proporción del gasto específico frente al total.

De este cuadro se deduce que el tomate y el arroz generan los mayores beneficios. Por otro lado, si bien la producción de los frijoles es poco rentable, ellos constituyen un alimento básico junto con el maíz dentro de la dieta hondureña. Por lo tanto, el bajo rendimiento se compensa invirtiendo menos insumo y utilizando la mano de obra familiar.

3.4.8 Ganadería

La ganadería representa una parte importante dentro del sector agrario del Area de Estudio, ya que un 50% de las

tierras agrícolas está ocupada por las fincas ganaderas y pasturas. Actualmente, existen 95 fincas ganaderas, cuya mayoría se halla alrededor de San Marcos (al noroeste del Area), Santa Cruz y Maye (al sur de la cabecera municipal), alrededor de La Angostura (al suroeste) y Santo Domingo (al oeste). El ganado vacuno suma un total de 6,000 cabezas, de las cuales un 75% son de raza Brahman y un 25% está constituido por el cruzamiento entre ésta con Criollo (especie nativa de Sudamérica). La raza puramente criolla es casi nula. En cuanto al ganado lechero se refiere, sólo existen unas cuantas cabezas de la raza Holstein. La tasa de natalidad del ganado es de un 10% anual. El ganado vacuno es comercializado a los productores ganaderos fuera del municipio o a los agricultores de las zonas montañosas.

A continuación se describe la constitución del ganado vacuno de la zona.

Edad	Hembra			Macho				
	0-2	2-3	Adulto	0-1	1-2	2-3	Adulto	Buey
Cabezas	647	1,493	2,008	584	228	311	83	227
%	11.5	26.5	35.6	10.4	5.1	5.5	1.5	4.0

Fuente: 1991, Depto. Ganadería, Regional #9, La Esperanza

Normalmente, estos hatos pastan libremente en la pastura. Después de la cosecha, son sueltos en las tierras de cultivo para que se alimenten de los retoños y restos de la cosecha. La variedad predominante de pasto en la zona es Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), y recientemente se inició el cultivo de las variedades Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y Otoreño I (*Andropogon gayanus*), provenientes de CIAT de Colombia, bajo la dirección de la Agencia de Desarrollo Agropecuario. Normalmente, para el cultivo de la pastura no se aplican fertilizantes, y en la época seca irrigan parcialmente. También, hay ganado que es trasladado a la

región montañosa donde hay mayor precipitación, para contrarrestar la falta de pasto en las tierras bajas.

Adicionalmente, se calcula que existen 2,000 bueyes para el uso en labores de campo, de 500 a 1,000 cabezas de ganado porcino y de 3,000 a 6,000 aves de corral.

Durante la época seca, la mortalidad del ganado vacuno alcanza un nivel del 3% aproximadamente, mientras que en la época lluviosa es nula. Esto se debe a la escasez de forrajes (retoños y residuos de cultivo, pastos, hierbas, etc.) que provoca para un 70% del total de cabezas, una reducción considerable de peso.

3.5 Economía Agrícola

3.5.1 Mercado de los Productos Agrícolas

(1) Arroz

Si bien en Honduras el arroz está clasificado como grano básico, en el caso específico de Jesús de Otoro constituye uno de los principales productos de comercialización. Sin embargo, su distribución comercial presenta un perfil complicado sin que haya una clara definición de rutas. En la cabecera municipal existen 5 beneficios de arroz, de los cuales 4 pertenecen a los intermediarios y 1 a la Empresa Asociativa de los Campesinos de Transformación y Servicios Otoreña (EACTSO). El arroz es comercializado a través de diferentes canales que incluye intermediarios, Empresa Asociativa o directamente a los beneficios de Siguatepeque, Comayagua, San Pedro Sula o Tegucigalpa, siendo desconocido el volumen exacto de comercialización.

Al suponer que un otoreño consume 20 kg. de arroz, se tiene que el consumo anual en el Municipio es de 326 toneladas (unas 540 ton. de granos con cáscara). Esta cifra indica que el 6% de la producción total de la zona es destinado al autoabastecimiento, y el resto a la comercialización.

EACTSO compra el arroz a sus socios y después de pulir, lo vende directamente a los mercados de consumo de la Esperanza y Siguatepeque, sin recurrir a intermediarios.

(2) Maíz y frijoles

Las encuestas de los productores pusieron de manifiesto que gran parte de la producción del maíz de las pequeñas fincas es destinado al consumo casero, mientras que las grandes y medianas fincas lo comercializan en un 50 a 80%. Los frijoles, por su lado, son destinados en un 50% a la comercialización. La venta se hace a través de intermediarios y los principales mercados de consumo son Siguatepeque, Comayagua, y San Pedro Sula.

(3) Tomate

Si bien no se dispone de una cifra exacta de la producción otoreña de tomates, se estima en 100 toneladas basándose en el volumen de venta de las semillas. Los tomates son comercializados en la cabecera municipal o Siguatepeque para el consumo en fresco, y parte de su producción pasa a las plantas de procesamiento de Comayagua.

La producción de tomates en Honduras viene incrementándose a partir de 1987 con un ritmo de 9% anual, y la mayoría de la producción (el 90%) proviene del valle de Comayagua. De la producción total, aproximadamente el 90% es procesado en las plantas de Comayagua y comercializado en los mercados nacional e internacional (El Salvador y Guatemala). Frente a la perspectiva del mercado interno y externo, donde se espera que el consumo directo e indirecto de tomates se incrementaría en un 10% anualmente, una empresa importante de Comayagua, Cressida, ha iniciado la adquisición de tierras de cultivo en el valle y la contratación anual de los productores otoreños para la producción de tomates. Una vez que los sistemas de riego en el Valle de Jesús de Otoro estén concluidos, se espera que

muchos productores serían contratados a largo plazo por importantes empresas agroindustriales.

(4) Otras verduras

Tomates, coles, cebollas, pepinos y lechugas son las verduras que forman la producción hondureña de verduras, de las cuales los tomates y pepinos constituyen las especies de mayor crecimiento. La empresa exportadora comayagüense, Chestnut, que comercializa actualmente los pepinos y calabacitas a los Estados Unidos de Norteamérica, proyecta construir una planta de procesamiento (embotellamiento) de pepinos en Comayagua.

Aparte de tomates, en Jesús de Otoro se cultivan cebollas, rábanos y coles, pero su producción no alcanza ni siquiera para abastecer la demanda del Municipio. En el mercado público se comercializan coles, zanahorias, ajos, limones, pepinos y otras verduras que vienen de fuera del Municipio.

(5) Producción pecuaria

La mayoría de los agricultores del Municipio (más de 90%) está de alguna forma relacionada con la producción pecuaria, principalmente en torno a la cría del ganado vacuno (para carne y leche), y en menor medida a la cría de porcino y aves. Sus productos son: carne de res, de cerdo, pollo, leche, huevos, queso, etc. Los pequeños y medianos productores destinan la producción de carne de res y leche fundamentalmente al consumo doméstico, mientras que comercializan la carne de pollo y huevos. Los grandes productores, por su lado, invierten el esquema destinando el

pollo y los huevos para el consumo propio, y la carne de reses, leche y queso para la comercialización. La mayor parte del ganado vacuno de carne se comercializa en los mercados de San Pedro Sula y Tegucigalpa a través de intermediarios.

(6) Mercado público

En la cabecera municipal se levanta el único mercado público formado por 12 locales, cuyo derecho cuesta Lps. 12 (260 yenes aproximadamente) por mes por cada local. Aquí se comercializan los productos agrícolas del Municipio y de sus entornos. Los sábados y domingos se vende la carne de res destazado en el matadero municipal.

3.5.2 Precios

En este Estudio se estimaron los precios actuales de los productos agrícolas al portón de fincas, en base a los precios de mercado en el mes de julio de 1993, en el que también se tomó en cuenta el costo de transporte desde las fincas hasta el mercado. Si bien los precios de tomate difieren dependiendo de la utilización como consumo fresco o para procesamiento, en este estudio se efectuó el cálculo suponiendo que el consumo de tomate para procesamiento representa de 85% a 87% del total. Los resultados fueron los siguientes.

Arroz (con cáscara)	Lps 1.03 /kg.
Maíz	0.88 /Kg.
Frijoles	1.30 /Kg.
Tomate (para procesamiento)	0.80 /Kg.
Tomate (consumo fresco)	1.20 /Kg.
Pepino	1.00 /Kg.
Vacuno de carne	11.00 /Kg.

3.5.3 Economía de Fincas

Para el análisis de los ingresos actuales de las fincas, se tomaron a modo de referencia los resultados de las encuestas realizadas con los productores durante la Fase I. Las fincas del Area de Estudio fueron clasificadas según su extensión en: pequeñas (con menos de 5 ha.), medianas (de 5 a 50 ha.) y grandes (con 50 ha ó más) para comparar la economía media de cada categoría.

Las pequeñas fincas tienen un promedio aproximado de 2.5 ha. de tierra donde se cultivan principalmente los granos básicos. El 30% de sus ingresos corresponde a la producción pecuaria. Del ingreso total (agrícola y no agrícola) de una finca (Lps. 7,267), el beneficio neto excluyendo el gasto familiar viene a ser sólo Lps. 1,730.

Las medianas fincas tienen un promedio aproximado de 10 ha. de tierra agrícola (incluyendo los pastizales), donde se cultivan principalmente los granos básicos. El 30% de sus ingresos corresponde a la producción pecuaria. Del ingreso total de una finca (Lps. 21,302), el beneficio neto excluyendo el gasto familiar viene a ser Lps. 8,840.

Las grandes fincas tienen un promedio aproximado de 200 ha. de tierra agrícola (incluyendo los pastizales), donde se practican principalmente el cultivo de los granos básicos y la ganadería. El 28% de sus ingresos corresponde a la producción pecuaria. Del ingreso total de una finca (Lps. 273,135), el beneficio neto al excluir el gasto familiar viene a ser Lps. 170,966.

Ingresos Actuales de las Fincas según su Tamaño¹

Ingresos ²	Pequeña ³ Mediana ³ Grande ³		
	2.5 ha.	10 ha.	200 ha.
1) Beneficio agrícola neto	5,111	14,177	208,425
2) Beneficio pecuario neto	1,819	4,488	49,310
3) Ingreso agrícola (1+2)	6,300	18,665	257,735
4) Ingreso no agrícola	967	2,637	15,400
5) Ingreso total (3+4)	7,267	21,302	273,135
6) Gasto familiar	5,537	12,462	102,169
Ingreso neto familiar (5-6)	1,730	8,840	170,966

Observaciones:

1. Para más detalles, véase los Cuadros 4.6.2, 4.6.3 y 4.6.4 del Anexo E.
2. Unidad: Lps.
3. Clasificación según tamaño de fincas

3.6 Organizaciones de Apoyo a la Agricultura

3.6.1 Extensión Agrícola

- (1) Agencia de Desarrollo Agropecuario, Recursos Naturales

Esta se compone de las secciones de: 1) Transferencia de Tecnología Pecuaria, 2) Promoción Social, 3) Extensión Agrícola y de 4) Investigación (actualmente, sólo variedades forrajeras), que realizan las investigaciones y actividades de extensión en las respectivas ramas.

El personal de la Agencia está constituido por 16 empleados, de los cuales 6 tienen 16 años de educación, 4 tienen 12 años de educación, y 6 de menos de 6 años. (Figura 3.10.1, Anexo D). Debido a que la mayoría de ellos deben renovar anualmente el contrato de trabajo con la Agencia, y sumando la frecuente redistribución del personal, la situación hace que sea difícil realizar actividades de extensión continuas y adecuadas a la realidad de cada finca. A modo de referencia, del personal que se hallaba en la Agencia durante la Fase I, sólo uno quedaba cuando la Misión volvió a Honduras en la Fase II.

- (2) Proyecto de Cooperación Técnica de la Agencia Española de Cooperación Internacional

El Proyecto de Cooperación Técnica Agrícola del Gobierno de España realiza, en conjunto con INA y RRNN, actividades de asistencia técnica agrícola y promoción social para el mejoramiento del nivel de vida rural, coordinando debidamente los diferentes servicios entre las contrapartes. Actualmente, el equipo del Proyecto está

constituido por el Jefe de la delegación española y 19 miembros hondureños, de los cuales 6 son contrapartes designados por INA y 1 de RRNN.

(3) Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)

Es una fundación privada creada en 1984 con la colaboración de USAID, Gobierno de Honduras y el sector privado, con sede en La Lima, Departamento Cortés, y con campos experimentales en La Esperanza y Comayagua. Brinda a un costo determinado servicios afines a los estudios de suelos, selección de cultivos (incluyendo productos de exportación) de acuerdo con las características de suelo, orientación técnica de cultivo, formulación de planes de riego y drenaje, análisis químico de suelos y plantas, orientación en método de fertilización, identificación de plagas y enfermedades, orientación en control global de cultivo, análisis de productos agroquímicos residuales, tratamiento post-cosecha, etc. Realiza el cultivo experimental de espárragos (3 Mzs.) en el Campo Experimental de Comayagua desde el mes de noviembre de 1992.

(4) Escuela Agrícola Panamericana (EAP)

Es una escuela privada de agricultura fundada en 1941 en El Zamorano, Departamento de Francisco Morazán, donde se imparten cursos con un importante componente de prácticas para la formación de futuros expertos que se harían directamente cargo de la producción agropecuaria. Al centro concurren numerosos estudiantes de agronomía de los diferentes países de América Central y del Sur. Actualmente, se está elaborando en esta escuela el Plan Integral de Control de Plagas que busca solucionar globalmente el problema de las plagas en distintas zonas del país,

incluyendo Comayagua que ha sufrido serios daños de las moscas blancas.

(5) Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola
(CEDA)

Es un proyecto de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) localizado en Comayagua. Imparte cursos de capacitación en agricultura y técnicas de riego, a los que asisten 9 personas (a finales de diciembre de 1992).

Actualmente, pese a que los extensionistas agrícolas de la zona intentan desarrollar activamente los servicios que les son atribuidos, se ven de cierta forma limitados por la insuficiencia tanto en número de personal como de equipos (vehículos). Por otro lado, sería conveniente que se creara un esquema de coordinación entre FHIA, EAP y CEDA, a fin de buscar soluciones ágiles a los diferentes problemas y situaciones que se deriven de la producción agrícola del Area de Estudio.

3.6.2 Crédito Agrícola

El BANADESA es una institución financiera gubernamental que otorga préstamos al sector agrario. Tiene un total de 35 sucursales en todo el país; el del Departamento Intibucá está en La Esperanza y, además, hay una agencia en Jesús de Otoro. Los créditos son otorgados ya sea a los productores independientes o grupos campesinos para la producción de granos básicos y otras cosechas. Las tasas de interés dependen de la fuente de financiamiento, plazo de crédito y tipos de cultivo, siendo las actuales: de 14% para la producción de granos básicos, 17% para la

ganadería, y de 22% a 24% para las actividades comerciales e industriales. En 1991, BANADESA concedió un total de Lps. 495,040 a 341 solicitantes otoreños en concepto de préstamos, cuya mayoría (83%) fue destinada a la producción de arroz.

Además, el Banco de Occidente S.A. (privado) inauguró una sucursal en Jesús de Otoro en enero de 1993, iniciando el servicio de financiamiento al sector agrario, principalmente para la plantación de café, cultivo de granos básicos y producción pecuaria. En el período enero-agosto de 1993 otorgó un total de 3 millones de lempiras, de las cuales un 50% fue destinado a la producción de granos básicos.

3.6.3 Organizaciones Campesinas

Tal como se detalló en la Sección 3.3.3, existen 11 grupos de la reforma agraria en Jesús de Otoro, que se clasifican en: Grupos Campesinos (Nivel I), Empresas Asociativas (Nivel II) que tienen como objetivo la producción agrícola, y las Empresas Asociativas (Nivel III) que se hacen cargo del procesamiento agrícola y la venta. Seis Grupos Campesinos (Guayaman, Juan Benito Montoya, Ismael Cruz, Agrícola y Crucita Oriente) se asociaron en 1991, bajo la orientación del INA y de la Secretaría de RRNN, en la empresa asociativa "EACTSO" que tiene por objeto el procesamiento y venta de los productos agrícolas. Los principales servicios que ofrece la empresa son: (a) otorgar préstamos para el cultivo de granos básicos; (b) proveer los insumos; (c) alquilar tractores y; (d) comprar, procesar y vender el arroz. Tiene su propio beneficio en la cabecera municipal, en donde el arroz es pulido y luego enviado directamente al mercado sin recurrir a intermediarios.

El Gobierno de Honduras no sólo apoya a los productores sin tierra, sino también a los pequeños productores con menos de 5 ha. de tierra. Estos últimos se asocian en Comités Agrícolas para recibir la asistencia técnica y financiera de la Secretaría de RRNN, BANADESA, etc. En Jesús de Otoro existen 18 comités agrícolas, de los cuales 6 (Santo Domingo, Maye Independiente, San Marcos, El Esfuerzo, Santa Cruz y Lealtad) se ubican dentro del valle de Jesús de Otoro.

Además de los anteriores, existen los Patronatos (entidades autónomas), Comité Femenino, cooperativa de cafeteros otoreños y la asociación de productores pecuarios.

3.7 Riego y Drenaje

3.7.1 Sistemas Existentes de Riego

Existen, actualmente, numerosos sistemas de riego que toman el agua desde los diferentes afluentes del Río Grande de Otoro que surca el centro del valle. Estos sistemas fueron desarrollados a partir de 1954. El primer sistema consistió en una bocatoma construida aguas arriba de la Qda. Santa Cruz y el canal de conducción hasta el embalse ubicado al Este de la cabecera municipal. Posteriormente, los productores asociados y no asociados construyeron las bocatomas en el Río Yucanguare, y a partir de entonces, el desarrollo de los sistemas de riego se vió acelerado en los diferentes afluentes y quebradas del valle. Actualmente, la superficie regada suma en total unas 3,000 ha.

Areas de Riego Existentes en el Valle de Otoro

Fuentes de agua	Area de Riego (ha.)
Cuenca del Río Yucanguare	527.7
Cuenca del Río naranjo	556.5
Cuenca del Río Mixcure	581.4
Cuenca de la Qda. Santa Cruz	377.9
Cuenca del Río Cumes	425.9
Cuenca del Río Aro	36.1
Otros	463.5
Total	2,969.0

Todos los sistemas existentes consisten en la instalación de bocatomas parcelarias construidas por los productores asociados o no asociados, sin que exista ninguna coordinación organizada entre sistemas de riego. Asimismo, todos los sistemas son pequeños.

Las bocatomas son construidas principalmente con las piedras disponibles en los ríos (con algunas pocas excepciones en que se utiliza también el concreto). Por lo tanto, los sistemas son fácilmente arrastrados por las fuertes corrientes de agua durante la época de lluvia, debiendo ser reconstruidos al final de la temporada lluviosa.

El agua tomada de los ríos es conducida a través de los canales trazados paralelamente a las orillas de los ríos hasta llegar a la parte llana y las tierras de cultivo. Cuando se dispone de suficiente espacio, los canales son construidos con las mismas piedras del río, mientras en los sitios que disponen de poco espacio o presentan relieves acentuados, se construyen canales revestidos de concreto o tuberías que llegan hasta las tierras de cultivo.

Los canales principales que atraviesan las parcelas son de tierra y corren perpendicularmente a las curvas de nivel. Su pendiente es muy acentuada, y no tienen desnivel. Los pocos canales secundarios existentes sirven para conducir el agua de riego de una parcela a la otra.

Actualmente, la superficie de riego existente dentro del Area del Proyecto alcanza un total de 3,000 ha. Sin embargo, esta extensión corresponde sólo a la superficie regable en la época de lluvia, siendo así que en la época seca se reduce hasta 500 ha.

3.7.2 Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego

Tradicionalmente, la operación y el mantenimiento de las principales instalaciones de riego se realizaban bajo la responsabilidad de la DGRH de la Secretaría de RRNN. La

participación de los usuarios se limitaba al mantenimiento de los canales laterales y consistía en la limpieza y la eliminación de malezas. Sin embargo, la conciencia de los usuarios sobre la importancia del buen mantenimiento y operación era escasa. De ahí que estos trabajos no se hacían en forma satisfactoria.

Ante esta situación, el Gobierno de Honduras introdujo, dentro del marco de la Modernización Agrícola, la Privatización de Distritos de Riego y decidió entregar a los usuarios las instalaciones y sistemas de riego, transfiriendo junto con ellos la responsabilidad de su operación y mantenimiento, salvo de las grandes estructuras como las represas. Actualmente, se halla en la fase de organización de los productores para tal fin. De acuerdo con este lineamiento, el Gobierno construirá las instalaciones necesarias para la operación y mantenimiento, tales como las oficinas de administración, bodegas, etc. y también reparará las instalaciones existentes, para entregarlas posteriormente a las organizaciones de los usuarios. En la siguiente fase, el Gobierno suspenderá completamente el apoyo a las organizaciones campesinas, para que ellas se hagan cargo de la operación y mantenimiento de las instalaciones.

Dentro de este marco, se formarán distintas organizaciones de usuarios según los cauces desde donde se toma el agua. Estas organizaciones se responsabilizarán de mantener y reparar todas las instalaciones afines incluyendo las bocatomas, y su costo será cubierto enteramente con los fondos recaudados por el servicio de agua brindado a los usuarios.

Según la información recogida, tradicionalmente la operación y mantenimiento de las instalaciones de riego en Jesús de Otoro se hacían bajo la asistencia de la Oficina

Regional de Otoro, perteneciente a la Agencia de Desarrollo Agropecuario de la DGRH de RRNN en La Esperanza. Sin embargo, en esta Oficina no hay un agente permanente de la Secretaría y sólo se limita a brindar servicios de extensión, apoyo a los productores y actividades de investigación afines.

Por esta razón, la operación y mantenimiento de las instalaciones está prácticamente bajo la responsabilidad de sus respectivos usuarios, y actualmente no existe ninguna organización de control que integre todas las instalaciones. Las obras son también de pequeña dimensión, por lo que su reparación se efectúa anualmente por la propia iniciativa de los grupos de usuarios.

Sin embargo, debido a la existencia de numerosos sistemas a lo largo de los ríos, se han originado conflictos frecuentes entre los usuarios en torno a los derechos de uso de agua, especialmente en la época de verano. Esta situación se agravó seriamente cuando la región fue afectada por la prolongada sequía de 1991. Como una medida de solución, se organizó un comité de control de agua, integrado por los representantes de la Secretaría de Recursos Naturales, Municipalidad de Jesús de Otoro y de los usuarios, a fin de elaborar los reglamentos sobre el uso de agua que dé solución a los conflictos. Este comité fue organizado de manera temporal, por lo que se encuentra inactivo desde 1992.

3.7.3 Drenaje

Como se ha mencionado anteriormente, el Area de Estudio se halla dentro del valle ubicado a 600 m.s.n.m. en cuyo centro corre el Río Grande de Otoro. De las montañas circunvecinas de 1,000 a 2,000 metros de altura, nacen

numerosas quebradas y riachuelos que finalmente afluyen al Río Grande de Otoro, y en sus márgenes se desarrollan las tierras de cultivo. La pendiente longitudinal de los afluentes es más de 1/100 en función al Río Grande de Otoro dando lugar a los valles relativamente profundos. Transversalmente, las orillas son más altas que el centro de cauce, tendencia que se acentúa a medida que se aleja del centro.

El principal canal de drenaje del Area de Estudio vendría a ser el Río Grande de Otoro, mientras que sus afluentes también jugarían un papel importante en la evacuación del agua. Hasta ahora no se ha producido inundación en el Río Grande de Otoro, salvo en las tierras de cultivo formadas dentro de las vegas, ya que su cauce se halla a una elevación notablemente inferior a sus márgenes. Tampoco las cuencas de los riachuelos y quebradas han sido inundadas hasta la fecha, puesto que la crecida provocada por los relieves acentuados forma corriente rápida, además que el cauce erosionado en el transcurso del tiempo se halla a una elevación inferior en comparación con sus orillas.

El agua de riego en surcos de las tierras de cultivo existentes es evacuado hacia el curso de agua natural más cercano. Son pocos los canales artificiales de drenaje y en su mayoría el agua acumulada en forma natural en la parte más baja de las tierras de cultivo es evacuada por efecto de la gravedad al río. Por lo tanto, con frecuencia se forman charcos o pequeños pantanos al extremo de las tierras cultivadas, siendo necesario tomar medidas concretas como la construcción de canales de drenaje parcelarios, etc.

3.8 Infraestructura Rural

3.8.1 Caminos y puentes

La red de caminos principales, que son transitables durante todo el año en el Valle de Jesús de Otoro, está constituida por una carretera principal asfaltada (7.2 m. de ancho) de 70 km. de longitud, que conecta con las ciudades de La Esperanza y Siguatepeque; y 4 caminos vecinales de grava, con una longitud total de 89 km. que comunica a las cabeceras municipales y aldeas que conforman este Valle.

Asimismo, dentro del Area del Proyecto, existe una red de caminos rurales de tierra (de 3 a 6 m. de ancho) que conecta los caseríos con la red de caminos principales, con una longitud aproximada de 62 km., por donde el tránsito es difícil en época seca. Los caminos se vuelven intransitables en la época de lluvia, por carecer de superficie de rodadura y estructuras conexas para la evacuación de aguas de lluvia, cruce de ríos y quebradas.

La construcción de estos caminos está bajo la responsabilidad de la Dirección General de Caminos, mientras que su mantenimiento depende de la Dirección General de Conservación de Carreteras y Aeropuertos, de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT).

Los caminos bajo control de SECOPT son los siguientes.

Proyectos	#	km.	Descripción	Avance
Siguatepeque- La Esperanza	22-20 22-30	70	Pavimentación	En progreso
Jesús de Otoro - San Antonio de Masaguara	654	13	Operación y Mantenimiento	Proyectado para 93-96
Jesús de Otoro - Quiraguira	664	13.5	Operación y Mantenimiento	Proyectado para 93-96
Santo Domingo - San Isidro	660	14	Operación y Mantenimiento	Proyectado para 93-96
Jesús de Otoro - El Palmar		3	Construcción	Proyectado para 93-96
San Marcos - El Porvenir - Las Crucitas	670	10	Reparación	En progreso
Las Crucitas - San Rafael	670	2.2	Reparación	En progreso
Los Alpes - La Enea - San Rafael	670	8.2	Reparación	En progreso
Jesús de Otoro - Santa Fe Arriba		4	Construcción	En progreso
Las Crucitas - El Ingerto		5	Reparación	En progreso
Maye - El Aguyacate		5.7	Construcción	En progreso
Carretera 22-30 - San Francisco		3	Construcción y Reparación	En progreso
Carretera 22-30 - Santo Domingo	60	4.7	Construcción	En progreso
Jesús de Otoro - San Antonio - Unión Praga		5	Construcción y reparación	En progreso
Santo Domingo - Guayaman		3.8	Reparación	En progreso

3.8.2 Electrificación y Suministro de Agua

(1) Electrificación

El Valle de Jesús de Otoro está conectado con una línea de transmisión de 34.5 Kv (Trifásica) con la ciudad de Siguatepeque, cuya energía es producida en la Planta

Hidroeléctrica de El Cajón. En 1991, hubo un promedio de 492 abonados en Jesús de Otoro y 28 en Masaguara.

Esta línea de transmisión de 34.5 Kv. permite la electrificación del Area de Estudio. Sin embargo, el resto de las aldeas y caseríos existentes en el Valle carece de suministro eléctrico, debido a los costos que demandaría la instalación de las líneas de alimentación secundaria y doméstica que tendrían que ser financiados por las comunidades.

(2) Suministro de Agua

Los sistemas de suministro de agua potable existentes en el Area de Estudio consisten en la captación del agua de los ríos, quebradas y manantiales de la zona. El agua es almacenada en tanque de compensación y distribuida por gravedad.

En 1993 se han iniciado 5 proyectos de abastecimiento de agua por gravedad, tanto en el área urbana de Jesús de Otoro, como en el área rural (San Marcos, Las Tranquitas, La Coyotera y Hacienda El Porvenir) con los cuales quedaron beneficiados 11,785 habitantes (1,337 familias) de 20 aldeas. Como resultado, la población que no cuenta con servicio de agua se redujo a 54 habitantes (9 familias) de 3 aldeas. Asimismo, se han iniciado los estudios para abastecer de agua, mediante la perforación de pozos superficiales, en otros 5 caseríos (Comontan, San Miguel, Santo Domingo, Llano de Maye y La Angostura).

3.8.3 Transporte y Comunicaciones

(1) Transporte

El Valle de Jesús de Otoro cuenta con un servicio regular de transporte de pasajeros, brindado por empresas particulares de buses que conecta a la cabecera municipal de Jesús de Otoro con las ciudades de Tegucigalpa, San Pedro Sula, Siguatepeque, La Esperanza y el Municipio de Masaguara, que circulan por la carretera principal asfaltada y el camino vecinal #654.

El resto de las comunidades, que están fuera del área de influencia de estos caminos, se desplazan a pie o en vehículos particulares que circulan eventualmente por la zona.

El transporte automotor de carga se circunscribe al área de influencia de los caminos principales y se realiza en vehículos de mediana capacidad (de 3 a 10 Tn.). En el resto de la zona, el transporte de carga se efectúa en carretas de tracción animal, o en lomo de bestias donde sólo existen senderos peatonales.

(2) Comunicaciones

El sistema de comunicaciones en el Valle de Jesús de Otoro está compuesto por la red telefónica y telegráfica, y el servicio de correos, que funcionan en la cabecera municipal de Jesús de Otoro.

El sistema telefónico consiste de un teléfono de servicio público que permite la comunicación con cualquier parte del país, y de una red para uso interno dentro del

Valle, que comunica a Jesús de Otoro con las cabeceras municipales de Masaguara y San Isidro y las aldeas de San Jerónimo y San Rafael. Asimismo, la red telegráfica sólo permite la comunicación con Masaguara y La Esperanza.

El servicio de Correos sólo funciona en la zona urbana de Jesús de Otoro y no existe distribución de correspondencia en el área rural.

3.8.4 Salud, Saneamiento y Educación

(1) Salud

El Municipio de Jesús de Otoro cuenta con un Centro de Salud con Médico y Odontólogo (CESAMO) en la cabecera municipal, y 2 Centros de Salud Rural (CESAR) en las aldeas de San Rafael y San Jerónimo atendidos por auxiliares de enfermería.

La atención médica en el Area de Estudio es cubierta por el CESAMO, que en 1991 tuvo un promedio de 685 consultas mensuales, de cuyas estadísticas la malaria fue la enfermedad grave con mayor incidencia en la zona, seguida de las afecciones gastrointestinales y diarreicas, afecciones a las vías respiratorias y casos de desnutrición en la población infantil.

Actualmente, este CESAMO está a cargo de un odontólogo y de personal auxiliar (4), y no brinda atención médica profesional desde el mes de octubre de 1992. Esto se debe a que el personal en servicio social ha concluido sus prácticas de estudios profesionales, pero su reemplazante no ha sido enviado por el Ministerio de Salud.

Los casos de emergencia y atención médica profesional son derivados hacia el Hospital del Area #2 con sede en la ciudad de La Esperanza (40 km).

(2) Saneamiento

Según el Censo de 1988, sobre el total de 878 viviendas que tiene la cabecera municipal de Jesús de Otoro, sólo 3 calles están conectadas al sistema de alcantarillado (80 viviendas) y 300 cuentan con letrinas.

Actualmente, en el área rural se aprecia que las viviendas cuentan con letrinas, debido a que las organizaciones privadas que están financiando la construcción de nuevos sistemas de agua potable exigen que los beneficiarios construyan sus propias letrinas y asimismo cumplan con normas de sanidad ambiental.

(3) Educación

El Municipio de Jesús de Otoro tiene en su ámbito 37 escuelas de educación primaria, con un total de 3,238 alumnos matriculados (1992) y 85 maestros; 13 de estas escuelas se encuentran dentro del Area de Estudio. Estas escuelas tienen un radio de influencia de 2 a 3 km. que permite cubrir las necesidades educativas de la población infantil. Sin embargo, en el área rural cada maestro atiende un promedio de 51 alumnos, que es una cifra elevada si se considera que tiene a su cargo la enseñanza simultánea de varios grados.

Asimismo, Jesús de Otoro tiene un colegio de educación secundaria que cubre el ciclo común de 3 años, y cuenta con 349 alumnos y 17 profesores.

CUADRO 3.2.1 RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS PRINCIPALES
(1/2) DE LOS SUELOS DEL VALLE DE JESUS DE OTORO

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MAPEO (SIMBOLO)	POSICION FISIOGRAFICA Y RELIEVE	PROFUNDIDAD EFECTIVA (Cms)	SUELO SUPERFICIAL (0-30 cm)		SUELO SUB-SUPERFICIAL (>30cm)		DRENAJE NATURAL	ORIGEN	LIMITANTES	
			COLOR	TEXTURA	CONSISTENCIA	COLOR				TEXTURA
NAVE (NAV)	Pie de monte y terrazas altas/plano inclinado	0 - 50 50 - 80	Café Oscuro	F/FA	Friable, de lig Adh. a adherente y lig plastica a plastica	Café grisáceo muy oscuro	A	Adherente a muy adherente plastico	Imperfecto Coluvial Aluvial	Pedregosidad superficial y afloramientos rocosos abundantes
COMONTAN (COM)	Lomerio/Ondulado	40 - 75	Café Oscuro	Fa/FAa/A	Friable, lig Adherente a adh y lig plastica a Plastica	Café oscuro	A	Adherente y plastica	Imperfecto In Situ	Pedregosidad superficial y afloramientos rocosos abundantes
SAN MIGUEL (SMI)	Terrazas altas y Pie de monte/Plano inclinado	50 - 100	Café oscuro a Café grisáceo Muy oscuro	F/Fa/FA/A	Friable, No Adherente a adh y lig plastica a plastica	Café grisáceo muy oscuro a café oscuro y negro	A/Aa/FAA	Friable a firme, adherente y plastica	Imperfecto a Pobre Aluvial Antiguo	Existe areas con pedregosidad superficial abundante
EL PARAISO-GUAYABA (PA-CU)	Pie de monte/Lig inclinado	70 - 100	Negro	F/FAL	Friable/lig adh a adherente y lig plastica	Café grisáceo muy oscuro a café oscuro	A/FA	Friable/lig adh. a adherente y lig. plastica a Plastica	Moderado a imperfecto Aluvial Antiguo	
SAN FRANCISCO SANTO DOMINGO (SF-SD)	Pie de monte/inclinado	25	Café oscuro a café Amarillento Oscuro	F/F RA	Friable/lig Adherente, lig Plastica				Moderado a Bueno In Situ	Piedra y roca en el Perfil; Pedregosidad superficial y afloramientos rocosos abundantes
LAS LOMITAS (LOM)	Terrazas altas/Lig ondulado a Ondulado	50 - 70	Café Oscuro	F/Fa/A	Friable/lig adh a adh lig Plasta plastica	Grís muy oscuro	A	Firme/adh y Plastica	Moderado a Imperfecto In Situ	Algunas areas muestran Pedregosidad superficial abundante
SAN LORENZO-LA PRADERA (SL-PRA)	Terrazas altas/Lig inclinado a Lig ondulado	60 - 80	Café oscuro Café amarillento Oscuro	F/Fa/FA	Friable a firme/No adh a adh y no Plasta plastica	Café grisáceo muy oscuro, café oscuro rojo oscuro	A	Firme/Adherente y Plastica	Imperfecto Aluvial Antiguo	Algunas areas son superficiales (35cm), otras tienen pedregosidad superficial y afloramientos rocosos
EL CIPRES-GUAYMAN (ECL-GUA)	Terrazas altas/Casi Plano a Plano Lig inclinado e inclin	20 - 45	Café oscuro	F/Fa/FAA	Friable/no adh a lig adh y no Plasta plastica	Café oscuro	FA/FAa gr	Friable/adherente y lig. plastica a plastica	Moderado a Imperfecto In Situ	Pedregosidad superficial abundante, afloramientos rocosos abundantes. Grava en el perfil
AGUA BLANCA (AGUB)	Terrazas Altas Plano Inclinado	60 - 80	Café amarillento Grisáceo o oscuro	FA-F	Friable lig, Adher lig. Plast	Café negro	A	Firme Adherente Plastica	Imperfecto Coluvial/ In Situ	Piedras grandes, 5-10% del volumen del 2do horizonte

CUADRO 3.2.1 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PRINCIPALES
(2/2) DE LOS SUELOS DEL VALLE DE JESUS DE OTORO

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MAPEO (SÍMBOLO)	POSICION FISIOGRAFICA Y RELIEVE	PROFUNDIDAD EFECTIVA (Cms)	SUELO SUPERFICIAL (0-30 cm)			SUELO SUB-SUPERFICIAL (>30cm)			DRENAJE NATURAL	ORIGEN	LIMITANTES
			COLOR	TEXTURA	CONSISTENCIA	COLOR	TEXTURA	CONSISTENCIA			
OTORO (OTO)	Terrazas Altas Casi Plano	50	Café negro	F	Friable No Adherente No Plastico	Café negro	A	Firme Adherente Plastica	Imperfecto	Roca volcánica de terciario/ In Situ	40% de piedra grande en todo el perfil. Pedregosidad moderada en la superficie
ARROZALES (ARRO)	Terrazas Altas Casi Plano	80	Café negro	F-A	Friable No Adh. A Adh. No Plast. A Plas	Café negro	A	Friable Adherente Plastica	Imperfecto	Aluvial Antiguo	Pedregosidad Superficial Moderada
MORALES (MOR)	Terrazas Altas Levemente Inclinado	50	Café negro	Fa	Friable No Adherente No Plastico	Café negro	A	Firme Adherente Plastica	Imperfecto	Roca volcánica	Pedregosidad Superficial abundante
EL PORVENIR (POR)	Pie de Monte Plano Inclinado	30 - 50	Café negro	F-fa	Friable No Adher. No Plastica	Café negro	A	Firme Adherente Plastica	Imperfecto	Roca volcánica de Terciario/ In Situ	Pedregosidad Superficial Moderada. Afioramientos Roccosos Moderados
EL PITAL (PIT)	Terrazas altas/ Lig inclinado a Ondulado	80 - 90	Café amarillento grisáceo	av-fa	Friable/ No Adh a lig Adh y no plast a lig Plasta	Café amarillento grisáceo	A	Firme Adherente y plastica	Moderado a Imperfecto	Aluvial Antiguo	
SUELOS DE VEGA (VE)	Terrazas bajas/ Casi plano a lig inclinado y lig ond	100 - 200	Café oscuro amarillento Oscuro gris muy oscuro	Fa-af FA-fa	No adherente no Plastica/ Adherente y Plastica	Café grisáceo muy oscuro café, café oscuro	FA FA/FA	No adherente No plastica Adherente y plastica	Bien Drenado	Aluvial	

CUADRO 3.2.2 LA CLASIFICACION DE LAS TIERRAS
POR SU CAPACIDAD DE USO

UNIDAD DE MAPEO	CLASE DE CAPACIDAD	SUB-CLASE DE CAPACIDAD	UNIDAD DE CAPACIDAD	OBSERVACIONES
Maye(MAY)	III - IV	sd	III-Nsd	Textura fina, drenaje y piedras superficiales
		std	III-Nstd	Profundidad efectiva, texture, fina, piedra superficiales, drenaje y topografía
Comontan(COM)	III - IV	sd	III-Nsd	Textura fina, drenaje, contenido de grava, rocas superficiales, rocas en áreas no cultivados e topografía
San Miguel(SMI)	III - IV	sd	III-Nsd	Textura fina y drenaje
	VI	sd	III sd	Textura fina y drenaje imperfecto
El Paraiso Guayabal (PA-GU)	III - IV	sd	III s	Textura y drenaje
San Francisco Santo Domingo (SF-SD)	VII	s	III s	Rocas superficiales en exceso y rocas en áreas no cultivadas
Las Lomitas(LON)	III - VI	sd	III-Nsd	Textura fina, drenaje
		std	III-Nstd	Textura fina, drenaje y topografía
San Lorenzo-La Pradera (SL-PRA)	III - IV	sd	III-Nsd	Textura fina y drenaje
		std	III-Nstd	Textura fina, drenaje, piedras superficiales y topografía
El Cipres Guayaman (EC-GUA)	IV	sd	Nsd	Presencia de grava en perfil, drenaje, piedras superficiales y topografía y poca en predios no cultivados
Agua Blanca(AGUB)	III	sd-15	III sd-15	Profundidad, textura fina y drenaje
Otoro(OTO)	IV	sd-36	IV sd-36	Roca profundidad, textura fina y drenaje
Arrozales(ARRO)	III	sd-44	III sd-44	Textura fina, drenaje y pedregosidad superficial
Moraales(MOR)	IV	sd-44	IV sd-44	Profundidad, textura fina, drenaje y pedregosidad superficial
El Porvenir(POR)	IV	std-44	Nstd-44	Profundidad, textura fina, drenaje y pedregosidad superficial
El Pital(PIT)	III	std-6	III std-6	Textura moderada pedregosidad superficial
Vega(VEG O V)	II	s	II s	Textura moderada
		t	II t	Relieve
		st	II st	Textura y relieve

Cuadro 3.3.1

EVOLUCION POBLACIONAL DEL MUNICIPIO
DE JESUS DE OTORO (1974-1988)

Aldea	1974			1988			Porcentaje Crecimiento Anual (%)
	Vivienda	Personas	Tamaño Familia	Vivienda	Personas	Tamaño Familia	
1 Jesus de Otoro	923	4.324	4.68	1.502	7.028	4.68	3.53
a. Cabecera Municipal	663	2976	4.49	878	4174	4.75	2.44
b. Aldeas/Caseiros	260	1348	5.18	624	2854	4.57	5.50
2 Coclan	158	787	4.98	266	1.207	4.54	3.10
3 El Junquillo	78	419	5.37	131	674	5.15	3.45
4 San Antonio	56	294	5.25	154	735	4.77	6.76
5 San Jeronimo	140	738	5.27	267	1.200	4.49	3.53
6 San Rafael	302	1.649	5.46	512	2.788	5.45	3.82
Sub-total (2 - 6):	734	3.887	5.30	1.330	6604	4.97	3.86
Total:	1.657	8.211	4.96	2.832	13.632	4.81	3.69

Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1974 y 1988

Cuadro 3.3.2

POBLACION EN VALLE DE OTORO (1988)

Aldea/ Caserio	1988		Tamano Familia
	Viviendas	Personas	
1 Cabecera Municipal	878	4,174	4.75
2 Chacaterique	3	10	3.33
3 Las Canoas	6	43	7.17
4 Hacienda La Pradera	1	0	0.00
5 Rancho de Las Flores	1	0	0.00
6 San Pablo	33	108	3.27
7 Santo Tomas	1	8	8.00
8 La Angostura	57	306	5.37
9 Hacienda El Paraiso	1	9	9.00
10 Hacienda Las Minutas	1	2	2.00
11 Las Lomitas	29	119	4.10
12 Guayaman	19	87	4.58
13 Santo Domingo No.2	19	118	6.21
14 Barranco Blanco	1	3	3.00
15 El Pital	2	5	2.50
16 Hacienda San Miguel	4	22	5.50
17 Suntul	5	33	6.60
18 Hacienda El Porvenir	17	82	4.82
19 Agua Caliente	6	7	1.17
20 Barrio Nuevo	30	172	5.73
21 Cerro Suntul	1	7	7.00
22 Comontan	23	73	3.17
23 El Cipres	10	43	4.30
24 El Potrero de S.F.	42	228	5.43
25 El Terrero del Guayabal	32	182	5.69
26 Hacienda San Lorenzo	1	7	7.00
27 Hacienda San Pablo	1	8	8.00
28 Hacienda San Vicente	3	6	2.00
29 Joya Grande	14	67	4.79
30 Loma El Romero	2	6	3.00
31 Llano de Maye	45	201	4.47
32 San Sebastian	3	21	7.00
33 Santiago	4	22	5.50
34 Santo Domingo No.1	24	96	4.00
Total	1,319	6,275	4.76

Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1988

Cuadro 3.3.3

TENENCIA DE LA TIERRA EN HONDURAS, INTIBUCA
Y MUNICIPIO DE JESUS DE OTORO (1974)

Tenencia	Honduras			Intibuca Depart. Distribucion			Jesus de Otoro Distribucion		
	Explotaciones (No.)	Superficie (ha)	(%)	Explotaciones (No.)	Superficie (ha)	(%)	Explotaciones (No.)	Superficie (ha)	(%)
Propia Nacional	65,518	1,278,145	48.6	4,084	50,141	45.6	160	4,446	40.5
Arrendada	57,773	692,439	26.3	3,829	40,199	36.5	402	2,603	23.7
Otra Formas	44,054	140,387	5.3	1,279	2,300	2.1	244	968	8.8
Propia y Nacional	2,516	19,253	0.7	38	291	0.3	5	17	0.2
Propia y Arrendada	6,031	257,634	9.8	217	6,916	6.3	37	1,774	16.2
Nacional y Arrendada	10,981	114,890	4.4	1,657	7,216	6.6	34	347	3.2
Propia, Nacional y Arrendada	7,790	55,811	2.1	394	1,708	1.6	167	693	6.3
	678	71,300	2.7	23	1,232	1.1	10	135	1.2
Total:	195,341	2,629,859	100.0	11,521	110,003	100.0	1,059	10,983	100
Tamaño de la Finca promedio (ha)		13.46			9.55			10.37	

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1974

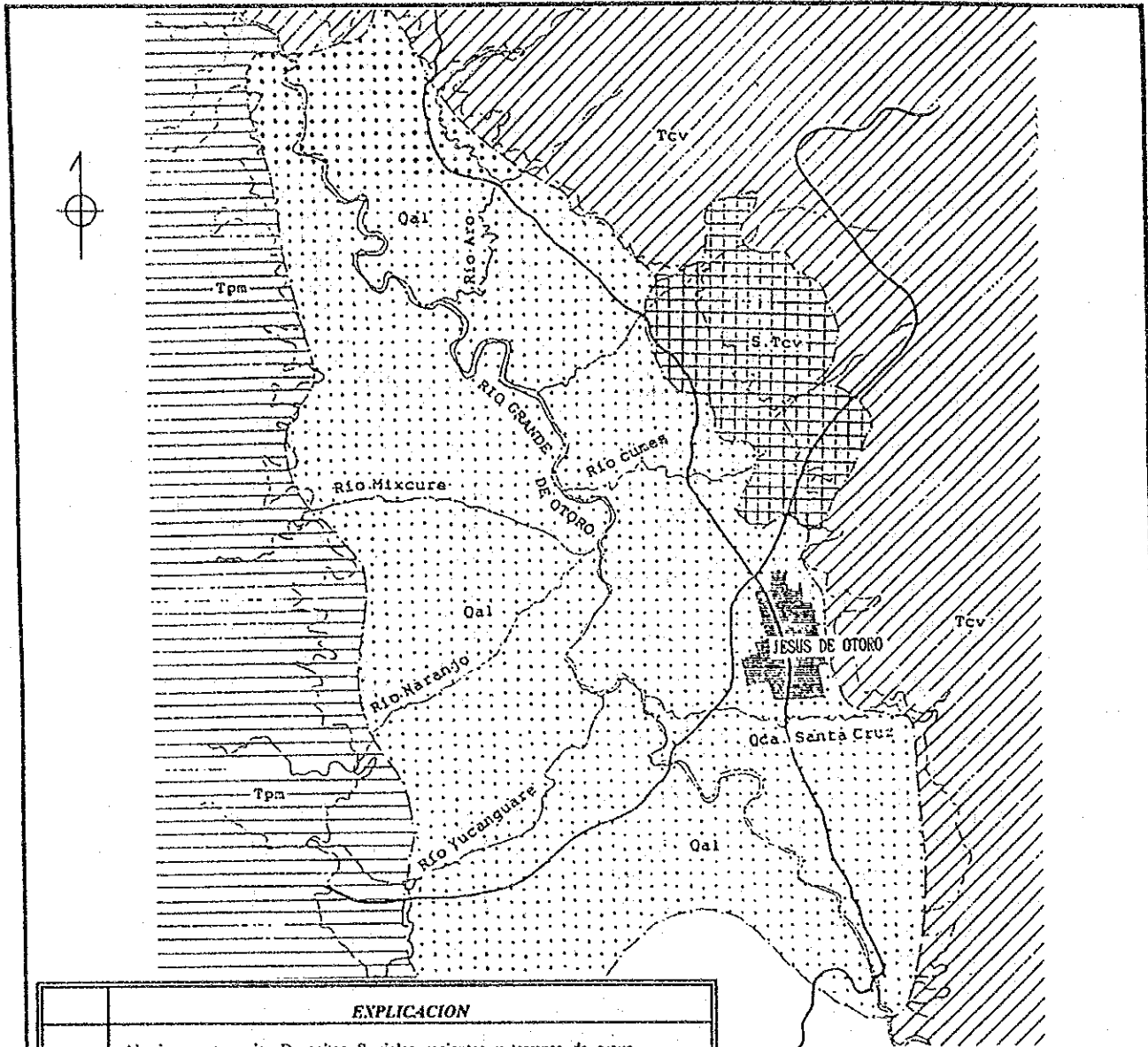
Cuadro 3.3.4

ORGANIZACIONES CAMPESINAS
EN EL MUNICIPIO DE JESUS DE OTORO

Nombre	Localidad	Años de Establecimiento	Socios	Tenencia de la tierra en Manzanas
A Grupos del Sector Reformando				
1 E.A. Guayaman *	Guayaman	1982	31	408.0
2 E.A. Tatumbia *	Tatumbia	1976	10	45.0
3 E.A. Juan B. Montoya *	El Porvenir	1981	20	95.0
4 E.A. Ismael Cruz *	La Gloria	1985	14	40.0
5 E.A. Agricola	Santa Fe	-	17	105.0
6 E.A. Crucita Oriente *	Maye	1981	13	250.0
7 G.C. Ivan Betancourth *	La Gloria	1982	17	100.0
8 G.C. Maye *	Maye	1976	14	60.0
9 G.C. El Matazano	El Matazano	1972	20	70.0
10 G.C. Los Invencibles *	Maye	1984	12	25.0
11 G.C. Santa Fe	Santa Fe	1985	21	105.0
Sub-total			189	1303
B Grupos del Sector No Reformando				
1 Santo Domingo *	Santo Domingo	1990	14	50.0
2 Maye Independiente *	Maye	1988	18	69.0
3 San Marcos *	San Marcos	1988	16	60.0
4 El Esfuerzo *	J. de Otoro	1989	19	52.0
5 Santa Cruz *	Comontan	1989	16	75.0
6 Pro-Desarrollo	Coclan	1987	15	40.0
7 El Injerto	El Injerto	1989	23	100.5
8 Suyapa	Pastoza	1989	11	40.0
9 El Progreso	San Isidro	1990	16	175.0
10 Crucita Norte	Crucita Norte	1990	10	30.0
11 28 de Julio	San Antonio	1987	17	96.0
12 Productores Organizados	El Zapote	1988	8	54.0
13 Los Alpes	Los Alpes	1989	7	66.0
14 San Rafael	San Rafael	1988	25	178.0
15 14 de Junio	Santa Fe Arriba	1989	12	43.3
16 Macuelizo	Macuelizo	1990	16	50.0
17 El Eden	El Eden	1989	11	30.0
18 Lealtad *	Comontan	1990	15	30.0
Sub-total			269	1,238.8

Fuente: (1) Agencia de Desarrollo Agropecuario, Jesus de Otoro
(2) INA, Jesus de Otoro

Nota: E.A. = Empresa Asociativa, G.C. = Grupo Campesino
* Estos grupos estan dentro de Valle de Otoro.



EXPLICACION	
Qal	Aluvion cuaternario. Depositos fluviales recientes y terrazas de grava. Sedimentos continentales y marinos, recientes; incluyendo depositos de pie de monte y terrazas de grava, planicies de inundacion, y depositos de cauce.
Tpm	Grupo Padre Miguel: rocas volcanicas que consisten en rocas piroclasticas asociadas de tipo riolitico y andesitico; rocas sedimentarias derivadas de rocas volcanicas y coladas de riolita, andesita, y basalto.
Tcv	Miembro Cerro Verde. Ignimbritas felsicas bien endurecidas de color gris rojizo a gris, y blanca por intemperismo, conteniendo fenocristales de biotita, plagioclasa, sanidino (?) y cuarzo.
S	Area de derrumbe o deslizamiento de tierras, mostrando la unidad principal incluida en los escombros.

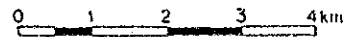


Fig. 3.2.1
 MAPA GEOLOGICO DE L VALLE DE OTORO

PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
 EN EL VALLE DE OTORO

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL PAPA (JICA)

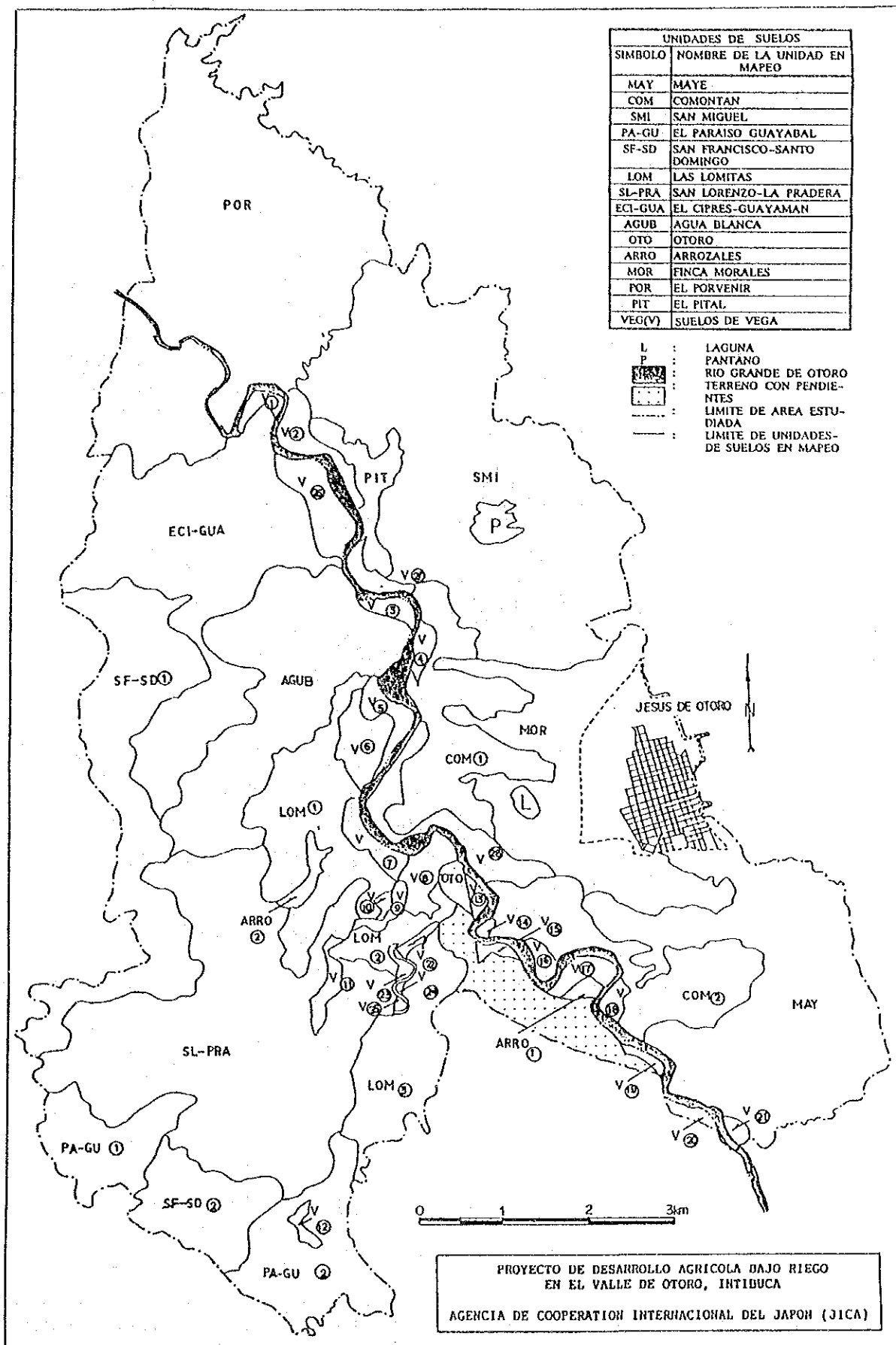
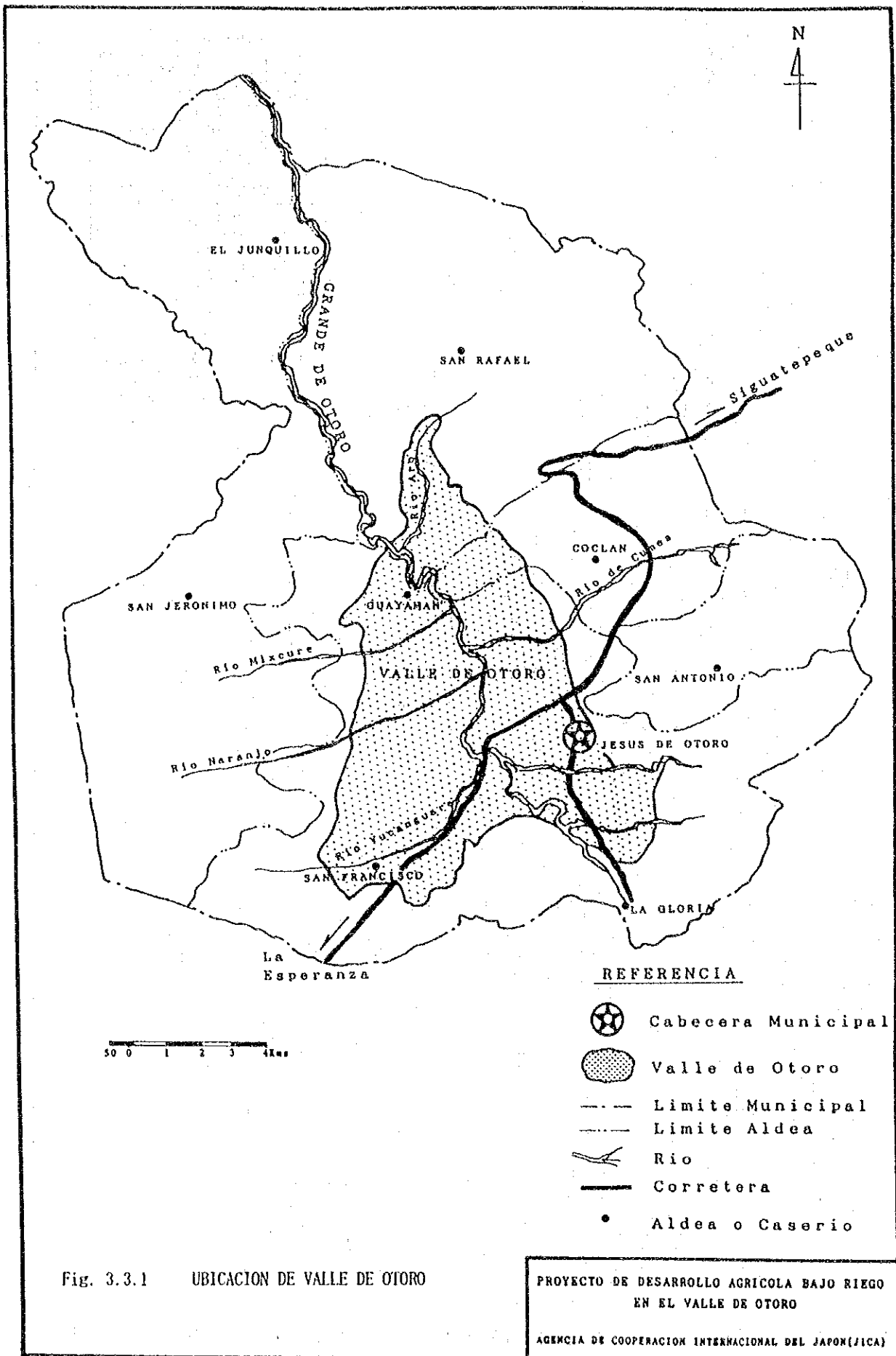


Fig. 3.2.2 MAPA DE UNIDADES DE SUELOS, VALLE DE JESUS DE OTORO



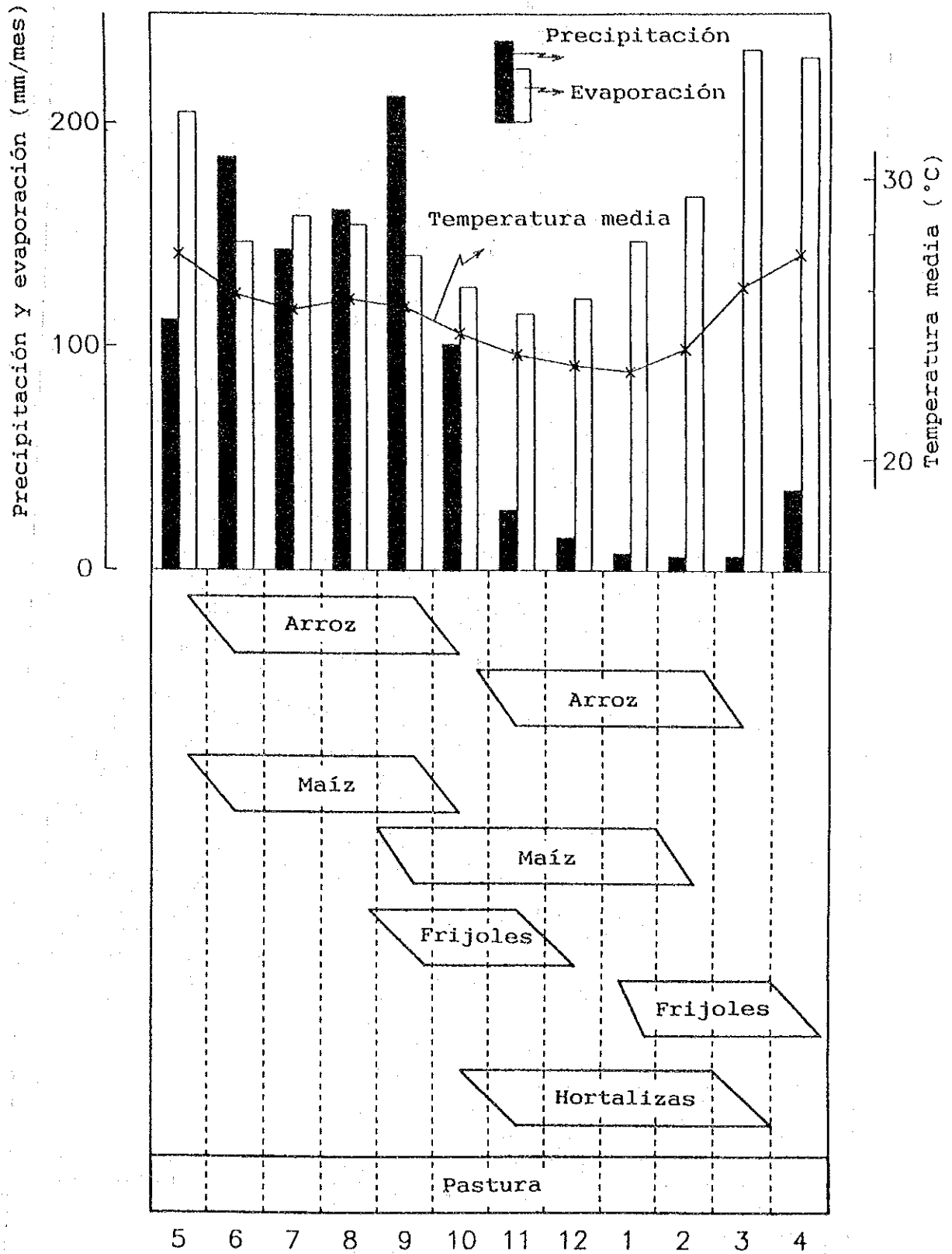


Figura 3.4.1 Sistema de cultivo actual

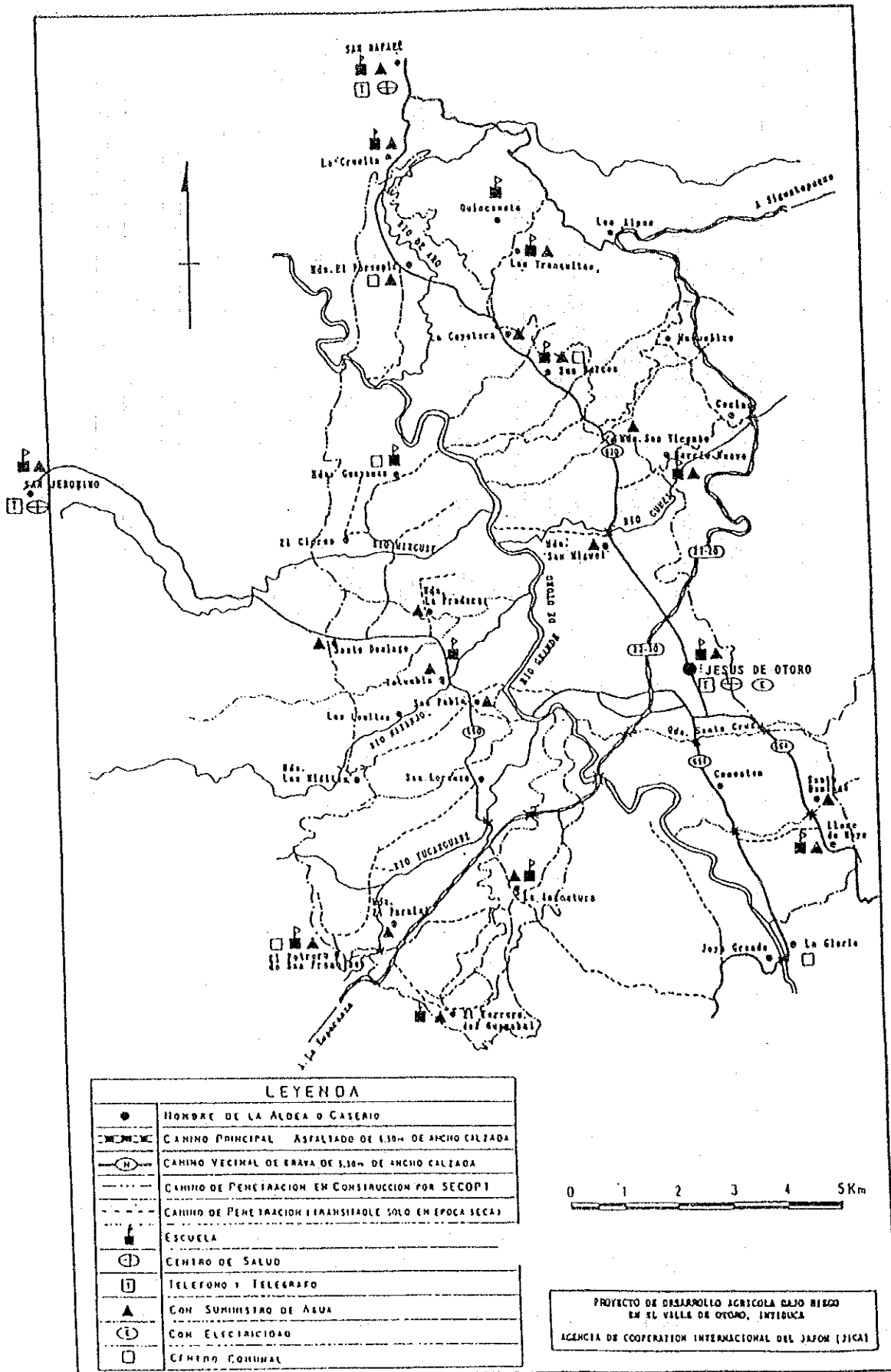


Fig. 3.8.1 INFRAESTRUCTURA SOCIAL EXISTENTE EN EL AREA DE ESTUDIO

CAPITULO IV
POLITICA BASICA DEL PLAN

CAPITULO IV

POLITICA BASICA DEL PLAN

4.1 Política Básica del Plan

4.1.1 Necesidad del Proyecto

El autoabastecimiento de los alimentos y la reducción de las grandes diferencias de ingresos entre las zonas rurales y urbanas constituyen las políticas de primordial importancia para el Gobierno de Honduras. Actualmente, la producción de los granos básicos como son el arroz y el maíz no alcanza el nivel del consumo nacional. Este déficit tiende a incrementarse cada vez más, lo cual hace que el Gobierno se vea obligado a importar los granos básicos. El Area de Estudio se ha convertido en una zona importante de suministro de arroz, ya que su producción corresponde a un 9% del total del país. Aunque el maíz y los frijoles producidos en el Area sean destinados sólo al consumo local, el incremento constante de la producción de los alimentos básicos contribuirá en gran medida a la seguridad alimenticia del país.

Por otro lado, la insuficiencia de las vías de comunicación y del sistema de riego en el Area de Estudio ha estado obligando a los productores locales a cultivar principalmente en la época de lluvia los cereales que son fáciles de almacenar y transportar. Esta situación acentuaba la brecha de ingresos entre las zonas urbanas y rurales. Sin embargo, el mejoramiento reciente de los caminos principales ha facilitado la comunicación entre la zona y los grandes mercados de consumo. Por lo tanto, la explotación de los ricos recursos hídricos mediante los sistemas de riego permitirá a los productores tener mayor opción de cultivos de renta, y por ende, incrementar sus ingresos.

4.1.2 Limitantes de Desarrollo

Los factores limitantes de desarrollo podrían ser los siguientes.

(1) Pobreza de los pequeños productores

El 70% de las fincas existentes en el Area de Estudio se clasifican en la categoría de los pequeños productores con 5 ha. ó menos de tierras. Sin embargo, la suma de sus tierras sólo supera ligeramente el 10% del total de las tierras agrícolas de la zona. Esta situación ha acentuado la diferencia de ingresos entre los grandes y pequeños productores. El bajo nivel de ingresos de los pequeños productores constituye, por lo tanto, un limitante para el desarrollo local.

(2) Deficiente explotación de recursos hídricos y de instalaciones de riego

Debido a que las obras existentes no son eficientes, el rendimiento de los cultivos no es estable, y tampoco les permite a los productores introducir los cultivos de renta como son las hortalizas en la época seca cuando son menores los daños de las plagas y enfermedades, así como la incidencia de la pudrición de raíz. La falta de agua en esta época es también causa del déficit de forrajes que limita el desarrollo de la ganadería.

(3) Deficit de maquinarias agrícolas

Debido a la falta de maquinarias agrícolas no se puede realizar el arado y la siembra en la época adecuada. Además, la falta de mecanización para las labores del trillado causa una alta proporción de granos quebrados de arroz.

(4) Deficit de personal y equipos para la extensión de técnicas

La falta de personal y vehículos impide la prestación de atenciones completas a la totalidad de la región, pese a los grandes esfuerzos de los extensionistas.

(5) Operación y mantenimiento de instalaciones de riego

Las instalaciones existentes de riego han sido construidas por los productores individuales o agrupados sin coordinación integral. La falta de coordinación operacional ha originado una red compleja de sistemas que impide la comunicación apropiada entre los usuarios, y ha impedido la operación y mantenimiento eficientes de las instalaciones, provocando pérdidas considerables de rendimiento.

(6) Caminos vecinales

Actualmente, son pocos los caminos vecinales en el Valle. Su mantenimiento tampoco es suficiente, por lo que se vuelven intransitables para los vehículos automotores durante la época de lluvia, e impidiendo de esta manera transportar oportunamente los insumos de producción y las cosechas.

4.1.3 Enfoque Básico de Desarrollo

(1) Política básica de Desarrollo

Tomando en plena consideración el contenido del Plan Nacional de Desarrollo, se definieron las siguientes políticas básicas para el presente Proyecto.

- 1) Priorizar el incremento de la producción de los granos básicos, para asegurar el esquema de suministro alimenticio del país.
- 2) Incrementar la producción de verduras (tomates, pepinos, espárragos, etc.), a fin de aumentar el ingreso en efectivo de los productores del Area de Estudio.
- 3) Formular el plan de riego de tal manera a maximizar la explotación de recursos hídricos en el Area de Estudio, a una escala factible de acuerdo con la capacidad financiera. Los sistemas de riego serán básicamente por gravedad, que son fáciles de operar y mantener a bajo costo.

Adicionalmente, elaborar un plan eficiente de sistemas de riego integrando las instalaciones existentes.

- 4) Mejorar las infraestructuras rurales incluyendo los caminos, acueductos, etc.
- 5) Elaborar un plan de apoyo a las organizaciones campesinas a fin de ejecutar eficientemente el presente Proyecto.

(2) Enfoque Básico del Plan

1) Plan de riego

Los recursos hídricos en la estación seca en el Area de Estudio se distribuyen de la siguiente manera: el 74% en el Río Grande de Otoro, el 15% en el Río Yucanguare, el 5% en el Río Cumes y el 2% en cada uno de los ríos Naranjo, Mixcure y Aro. Los recursos hídricos de todos los afluentes se hallan explotados, salvo los del Río Grande de Otoro. Por lo tanto, el plan de riego priorizará el desarrollo de los recursos hídricos del Río Grande de Otoro. Las áreas actualmente regadas por los afluentes serán incorporadas al sistema de riego del Río Grande de Otoro, si ellas están localizadas en las áreas regables. Al mismo tiempo, las instalaciones existentes serán integradas tanto como sea posible, y se utilizarán las aguas sobrantes producidas por la incorporación del sistema de riego del Río Grande de Otoro para ampliar las áreas bajo riego en las cuencas de los tributarios.

2) Plan de cultivos

Los aspectos más importantes del Proyecto son establecer una base de suministro de alimentos básicos y minimizar las diferencias de ingresos entre las zonas rurales y urbanas mediante el incremento de los ingresos de los productores campesinos. Gracias al mejoramiento de las condiciones de transporte, sería factible alcanzar la meta propuesta si se mejoraran las condiciones de riego y se ejecutara un plan de cultivo apto a las propiedades del suelo local y del mercado, ya que los productores tendrán mayores alternativas de cultivos. Así, podrán concentrar la producción de

los granos básicos en la época de lluvia, mientras que en la época seca producirían, además, las verduras que les originen mayor ingreso en efectivo. El plan incluirá el riego de las pasturas para la producción de forraje, considerando que en la zona se practica también la ganadería.

- 3) Plan de desarrollo de la infraestructura rural
Un plan de red de caminos vecinales será formulado para conectar la zona rural con las carreteras principales, utilizando al mismo tiempo los caminos para el mantenimiento de los canales.

Se formulará, en cuanto sea necesario, el plan de suministro de agua potable tomando en cuenta las informaciones afines a los planes de suministro de agua de otras instituciones.

Se diseñarán las instalaciones que promuevan las actividades de las organizaciones campesinas.

- 4) Plan de organización campesina
Un plan de organización de los productores será formulado con el propósito de lograr una operación y mantenimiento eficaz de las instalaciones de riego. En forma separada, se proyectará la organización de cooperativas para la comercialización de los productos.

- 5) Plan de ejecución del Proyecto
El plan de ejecución del Proyecto será formulado de acuerdo con la prioridad de cada sistema de riego. El grado de prioridad será determinado en términos de su repercusión económica traducida en la tasa interna de retorno (40%), población beneficiada (20%), área beneficiada (10%), condiciones de los

recursos hídricos traducidas en la intensidad de cultivo (10%), la facilidad de construcción (10%) y la localización o el impacto demostrativo (10%). Pese a ello, el grado de prioridad puede variarse para aquellos subproyectos que deban preceder a los demás, por su importancia dentro del Proyecto. Tal es el caso de la explotación del Río Grande de Otoro que incluye las áreas aguas abajo que actualmente ya son regadas por las aguas de los afluentes. Esto es porque parte de las zonas actualmente regadas pueden dejar de ser regadas, si ocurre el supuesto caso de priorizar el desarrollo de los afluentes antes que el del Río Grande de Otoro, lo que obligaría a tomar contramedidas específicas.

4.2 Elaboración del Plan de Desarrollo

4.2.1 Generalidades

Se propone desarrollar los sistemas de riego por gravedad para el plan de riego en el Area del Proyecto, tomando en cuenta las siguientes condiciones locales.

- (1) Los numerosos sistemas de riego existentes en el Area del Proyecto son en su mayoría estructuras sumamente simples de baja eficacia. Por lo tanto, el plan incorporará las áreas bajo riego existentes para darles mayor eficacia en la utilización de los recursos hídricos disponibles.
- (2) La única fuente explotable en el futuro es el Río Grande de Otoro, debido a que la mayoría de los tributarios del Area del Proyecto ya está siendo utilizada en el presente. Por lo tanto, el plan dará prioridad al desarrollo de los recursos hídricos del Río Grande de Otoro, y el agua excedente, producida a consecuencia de la incorporación de las áreas bajo riego existentes en el área a desarrollarse por el Proyecto, será destinada para ampliar las áreas de riego en la cuenca de los afluentes.
- (3) El plan será diseñado básicamente para efectuar el riego continuo durante todo el año. No obstante, a fin de darle mayor utilidad a los recursos terrestres e hídricos del Area, tampoco se abandonará la alternativa de efectuar el riego suplementario en la época de lluvia. En cuanto a la Quebrada Santa Cruz, cuyo flujo es discontinuo y en cuya cuenca existen ya unas 380 ha. de área bajo riego, no será incluida en

el presente plan, ya que su flujo se agota en el verano.

4.2.2 Tierras y Recursos Hídricos Disponibles

(1) Areas Desarrollables

De acuerdo con los resultados del estudio de suelos, se ha estimado que sobre el total de las 8,100 ha. del Area del Proyecto, las tierras aptas para las prácticas agrícolas bajo riego son 6,000 ha. (excluyendo la cuenca de la Quebrada Santa Cruz). La distribución de las áreas para cada una de las cuencas se resume en el siguiente Cuadro.

Cabe destacar que el área apta de la cuenca del Río Grande de Otoro sólo incluye las tierras situadas a una elevación por debajo de los 600 m.s.n.m.

Cuencas	Tierras aptas (ha.)
Grande de Otoro	2,722 ha. (884 ha. margen derecha, 1,838 ha. margen izquierda)
Yucanguare	1,022
Naranjo	394
Mixcure	426
Cumes	792
Aro	629
Total	5,985

(2) Recursos Hídricos

Las fuentes de agua explotables en el desarrollo agrícola bajo riego del Valle de Jesús de Otoro están constituidas por el cauce principal del Río Grande de Otoro y sus afluentes, cuyas áreas de cuenca totalizan 1,484 km².

Siendo el promedio de precipitación de la cuenca principal de 1,323 mm y el coeficiente de escurrimiento medio en la estación La Gloria de 0.48, se tiene que en un año típico el caudal total en toda la cuenca es de 940 MMC (millones de metros cúbicos) aproximadamente.

El área cultivada y arable dentro de la cuenca del Río Grande de Otoro y sus afluentes está localizada en general por debajo de la elevación de 700 m.s.n.m, por lo que se considera que por encima de esta elevación se encuentra la zona de recarga de las fuentes de agua. De acuerdo con los resultados de la descarga específica en la estación La Gloria, así como del área cultivable bajo riego del río principal y las cuencas de los afluentes, se estimó el volumen de agua explotable, cuyos resultados se resumen en el siguiente cuadro.

Cuencas	Area cultivable bajo riego (km ²)	Año típico (MMC)	Año lluvioso (MMC)	Año poco lluvioso (MMC)
Grande de Otoro	807.4	546.49	780.34	493.35
Yucanguare	159.2	107.70	153.86	97.28
Naranjo	27.0	18.27	26.10	16.50
Mixcure	22.5	15.22	21.75	13.75
Cumes	27.5	18.61	26.58	16.80
Aro	24.9	16.85	24.07	15.21
Total	1,068.5	723.14	1,032.70	652.89

4.2.3 Análisis del Desarrollo de Fuentes de Agua

Para explotar nuevas fuentes de agua en los afluentes vendría a ser necesario adquirir el derecho de aguas existente, especialmente de la época seca, ya que actualmente existen numerosas instalaciones de estructuras

simples en muchos de los afluentes que ofrecen topografía favorable para la construcción.

Por otro lado, la construcción de presas que permitan almacenar el agua excedente de la época de lluvia en estos afluentes se vería dificultada por la topografía que presenta una acentuada pendiente de cauce y el abanico aluvial. Es así como la explotación de los recursos hídricos del Río Grande de Otoro, cuyo caudal es abundante aún en verano, adquiere primordial importancia para el desarrollo de nuevas fuentes de aguas.

Si bien las áreas de riego existentes en las cuencas de los afluentes alcanzan un total de 3,000 ha., los sistemas son muy simples ya que en la época seca sólo permite regar una sexta parte de lo que se riega en la época de lluvia. Por lo tanto, sería también indispensable explotar los afluentes de flujo continuo para darle mayor utilidad a sus recursos.

Tal como se describió anteriormente, las fuentes de agua para el riego del Valle de Jesús de Otoro serían el Río Grande de Otoro y los cinco afluentes que desembocan al primero. Actualmente, de los datos fluviales necesarios para el cálculo del caudal explotable, sólo se disponen los del Río Grande de Otoro. Las informaciones faltantes podrían ser cubiertas si se considera que el caudal de los afluentes está altamente correlacionado con el caudal del Río Grande de Otoro observado en la Estación La Gloria. Así, para el resto de los afluentes se calculó el caudal equivalente al de un año con probabilidad de excedencia de 5 años en función al caudal específico del Río Grande de Otoro, y cuyos resultados se resumen en el Cuadro 4.2.1.

El caudal disponible para el presente Proyecto de riego sería la diferencia entre: (1) el volumen de agua

disponible de las áreas bajo riego existentes que no se incluyen en el presente Proyecto, y; (2) la dotación de agua para la conservación de los ríos. En el siguiente cuadro se resumen los caudales explotables según fuentes.

Unidad: m³/s

	Otoro	Yucanquare	Naranjo	Mixcure	Cumes	Aro
Ene.	5.073	0.965	0.142	0.109	0.271	0.173
Feb.	4.237	0.817	0.117	0.099	0.225	0.144
Mar.	3.677	0.725	0.123	0.102	0.230	0.125
Abr.	4.456	0.879	0.149	0.124	0.279	0.152
May.	3.789	0.569	0.066	0.042	0.131	0.105
Jun.	12.046	2.327	0.366	0.292	0.692	0.410
Jul.	13.965	2.634	0.374	0.281	0.719	0.476
Ago.	14.792	2.769	0.380	0.279	0.735	0.504
Sep.	37.231	7.260	1.182	0.965	2.225	1.268
Oct.	27.864	5.483	0.923	0.766	1.728	0.949
Nov.	21.309	4.177	0.964	0.572	1.301	0.726
Dic.	6.289	1.212	0.188	0.150	0.357	0.214

4.2.4 Análisis del Area de Desarrollo

(1) Superficie Explotable según Fuentes de Agua

Las áreas explotables calculadas basándose en el caudal disponible y el sistema de cultivo propuesto son las siguientes.

(Unidad: Total)

Fuentes	Cultivo Epoca Seca	Cultivo Epoca Lluvia	Tierras Aptas (ha)
Grande de Otoro	5,524	27,291	2,722
Yucanguare	1,057	5,109	1,022
Naranjo	156	646	394
Mixcure	120	434	426
Cumes	309	767	792
Aro	188	930	629

(2) Estudio de las Areas de Desarrollo

Las áreas de desarrollo dentro de las zonas aptas para la agricultura fueron seleccionadas de acuerdo con las áreas explotables en función del caudal disponible, que fueron anteriormente calculadas, y tomando en cuenta el factor topográfico.

En el caso del Río Grande de Otoro, sería necesario elaborar un plan que proponga crear bocatomas para cada margen, puesto que una sola bocatoma no resultaría económica para abastecer de agua a ambas márgenes, las cuales presentan una diferencia considerable de elevación.

En el caso del Río Yucanguare, por su lado, la topografía de la cuenca río arriba es compleja, ya que a 5.3 km. más arriba de la confluencia con el Río Grande de Otoro, está la confluencia con la Quebrada Quila que entra desde la izquierda, presentando una configuración que dificulta el suministro de agua de riego hacia la cuenca izquierda. Por lo tanto, se propone instalar bocatomas independientes para cada margen por razones económicas y técnicas.

Para el resto de los ríos se propone regar ambas márgenes desde una misma bocatoma.

En consecuencia, el Area del presente Proyecto será dividido en los siguientes ocho subproyectos que aprovecharían los recursos hídricos de 6 fuentes.

Río Grande de Otoro

Subproyecto de riego de la margen izquierda del Río Grande de Otoro

Subproyecto de riego de la margen derecha del Río Grande de Otoro

Río Yucanguare

Subproyecto de riego de la margen izquierda del Río Yucanguare

Subproyecto de riego de la margen derecha del Río Yucanguare

Río Naranjo

Subproyecto de riego de la cuenca del Río Naranjo

Río Mixcure

Subproyecto de riego de la cuenca del Río Mixcure

Río Cumes

Subproyecto de riego de la cuenca del Río Cumes

Río Aro

Subproyecto de riego de la cuenca del Río Aro

4.2.5 Estudio del Desarrollo Optimo de Riego

(1) Subproyectos de Riego y sus Alternativas

A fin de optimizar la dimensión de desarrollo, se elaboraron los planes de riego capaces de maximizar las

áreas beneficiadas, basándose en los resultados de áreas explotables y los factores topográficos locales.

El estudio incluyó la comparación entre las alternativas de la margen derecha del Río Grande de Otoro de instalar las bocatomas a diferentes alturas: aguas arriba, medio y abajo. Esto se debe a que la gran diferencia de elevación entre el cauce y las tierras de cultivo desde la parte media hacia arriba del río obliga a que la obra de cabecera sea grande.

Los limitados recursos hídricos explotables de los ríos Naranjo, Mixcure y Cumes impiden efectuar el riego continuo durante todo el año hacia la totalidad del área de riego correspondiente. Por lo tanto, se compararon las ventajas de las alternativas: 1) de efectuar el riego continuo durante el año, y; 2) de efectuar el riego suplementario en la época de lluvia, mientras que en el resto del año se le daría máxima utilidad al volumen de agua disponible.

Al resumir las alternativas descritas, se obtienen las áreas regables de cada una de ellas como se expresan en el cuadro que se presenta a continuación.

Estas áreas se traducen como las tierras aptas desde los puntos de vista topográfico y edafológico para el desarrollo de la agricultura bajo riego, tomando el agua desde los sitios de bocatoma propuestos.

Unidad : ha.					
Ríos	Area de (Total)	riego (Neta)	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Grande Otoro Margen Izquierda (c/bocatoma al medio)	950	760	760	-	-
Grande Otoro Margen derecha (c/bocatoma aguas arriba)	672	538	538	-	-
(c/bocatoma al medio)	410	328	-	328	-
(c/bocatoma aguas abajo)	284	227	-	-	227
Yucanguare					
M. derecha	460	368	368	-	-
M. izq.	215	172	172	-	-
Naranja	375	300	156	*300	-
Mixcure	538	430	120	*430	-
Cumes	447	358	309	*358	-
Aro	90	72	72	-	-

Observaciones:

Los rendimientos de riego de las áreas marcadas con "*" son los siguientes:

Naranja: 100% en época lluviosa y 52% en época seca

Mixcure: 100% en época lluviosa y 28% en época seca

Cumes: 100% en época lluviosa y 86% en época seca

Las que no llevan ningún signo tienen un rendimiento de riego de 100% tanto en la época lluviosa como seca.

(2) Costos Estimados del Proyecto para la Evaluación

El cálculo de los costos estimados de cada uno de los subproyectos y las respectivas alternativas se basó en el precio unitario de obra de los planes ejecutados recientemente y proyectados para el futuro por la DGRH de la Secretaría de RRNN de Honduras.

Uno de los criterios importantes dentro de la evaluación de las alternativas fue el costo de desarrollo por ha. (superficie total cultivada), suponiendo que el rendimiento y el costo de operación y mantenimientos son iguales.

La evaluación aclaró que el costo unitario de construcción resulta ser más bajo en la Alternativa 3 del Río Grande de Otoro (instalar la bocatoma hacia aguas abajo) y las Alternativas 2 de los ríos Naranjo, Mixcure y Cumes (que consisten en efectuar el riego suplementario en la época de lluvia, y darle máxima utilidad al volumen de agua aprovechable en la época seca).

Costo de Construcción por ha. (unidad: mil lempiras)

M. izquierda Grande de Otoro		22.2
M. derecha Grande de Otoro	Alt.1	53.4
	Alt.2	169.6
	Alt.3	29.8
M. derecha Yucanguare		13.0
M. izquierda Yucanguare		21.2
Naranjo	Alt.1	20.3
	Alt.2	16.8
Mixcure	Alt.1	37.0
	Alt.2	21.4
Cumes	Alt.1	18.3
	Alt.2	17.6
Aro	Alt.1	31.7

4.2.6 Dimensionamiento Optimo de Desarrollo

Como consecuencia de lo expuesto más arriba, el presente Proyecto de Desarrollo constará de 8 subproyectos, con las áreas a desarrollarse y a regarse según época de lluvia o seca que se detallan en el siguiente cuadro.

Subproyectos	Area de desarrollo (total)	Area de riego (Total)	
		Epoca lluvia	Epoca seca
M. izquierda de Grande de Otoro	950	950	950
M. derecha de Grande de Otoro	284	284	284
M. derecha de Yucanguare	460	460	460
M. izquierda de Yucanguare	215	215	215
Cuenca del Río Naranjo	375	375	195
Cuenca del Río Mixcure	538	538	150
Cuenca del Río Cumes	447	447	386
Cuenca del Río Aro	90	90	90

Para cada uno de los ocho subproyectos se estudió la red de sistemas de riego. Cada red de canales de riego fue diseñada de tal modo que se pueda maximizar el área bajo riego de acuerdo con la topografía local y el uso de tierra actual, haciendo uso de los mapas topográficos existentes. En la Fig. 4.2.1 se ilustra la "Distribución de los canales de riego" seleccionados, y en la Fig. 4.2.2 el "Diagrama esquemático de la red de sistemas de riego propuestos".

CUADRO 4.2.1 CAUDAL DE LOS RIOS EN LOS ANOS POCO LLUVIOSOS

UNIDAD :m3/seg

NOMBRE DEL RIO		OTORO	YUCANGUARE	NARANJO	MIXCURE	CUMES	ARO
ENE	1	6.380	1.258	0.213	0.178	0.399	0.217
	2	6.790	1.339	0.227	0.189	0.425	0.231
	3	5.340	1.053	0.179	0.149	0.334	0.182
FEB	1	4.570	0.901	0.153	0.127	0.286	0.156
	2	4.460	0.879	0.149	0.124	0.279	0.152
	3	4.760	0.939	0.159	0.133	0.298	0.162
MAR	1	4.180	0.824	0.140	0.116	0.261	0.142
	2	3.870	0.763	0.129	0.108	0.242	0.132
	3	4.570	0.901	0.153	0.127	0.286	0.156
ABR	1	5.730	1.130	0.192	0.160	0.358	0.195
	2	5.120	1.010	0.171	0.143	0.320	0.174
	3	4.690	0.925	0.157	0.131	0.293	0.160
MAY	1	3.310	0.653	0.111	0.092	0.207	0.113
	2	3.240	0.639	0.108	0.090	0.203	0.110
	3	5.390	1.063	0.180	0.150	0.337	0.184
JUN	1	12.680	2.500	0.424	0.353	0.793	0.432
	2	21.580	4.255	0.722	0.601	1.350	0.735
	3	16.850	3.322	0.563	0.470	1.054	0.574
JUL	1	23.130	4.561	0.773	0.645	1.447	0.788
	2	25.530	5.034	0.854	0.711	1.597	0.870
	3	14.700	2.898	0.492	0.410	0.919	0.501
AGO	1	37.480	7.390	1.253	1.044	2.344	1.277
	2	15.570	3.070	0.521	0.434	0.974	0.530
	3	28.580	5.635	0.956	0.796	1.788	0.973
SEP	1	59.770	11.785	1.999	1.666	3.738	2.036
	2	39.190	7.727	1.311	1.092	2.451	1.335
	3	57.150	11.269	1.911	1.593	3.575	1.947
OCT	1	69.690	13.741	2.330	1.942	4.359	2.374
	2	42.340	8.348	1.416	1.180	2.648	1.442
	3	29.330	5.783	0.981	0.817	1.834	0.999
NOV	1	24.870	4.904	0.832	0.693	1.556	0.847
	2	32.120	6.333	1.074	0.895	2.009	1.094
	3	22.430	4.423	0.750	0.625	1.403	0.764
DIC	1	17.780	3.506	0.595	0.495	1.112	0.606
	2	11.470	2.262	0.384	0.320	0.717	0.391
	3	6.620	1.305	0.221	0.184	0.414	0.225

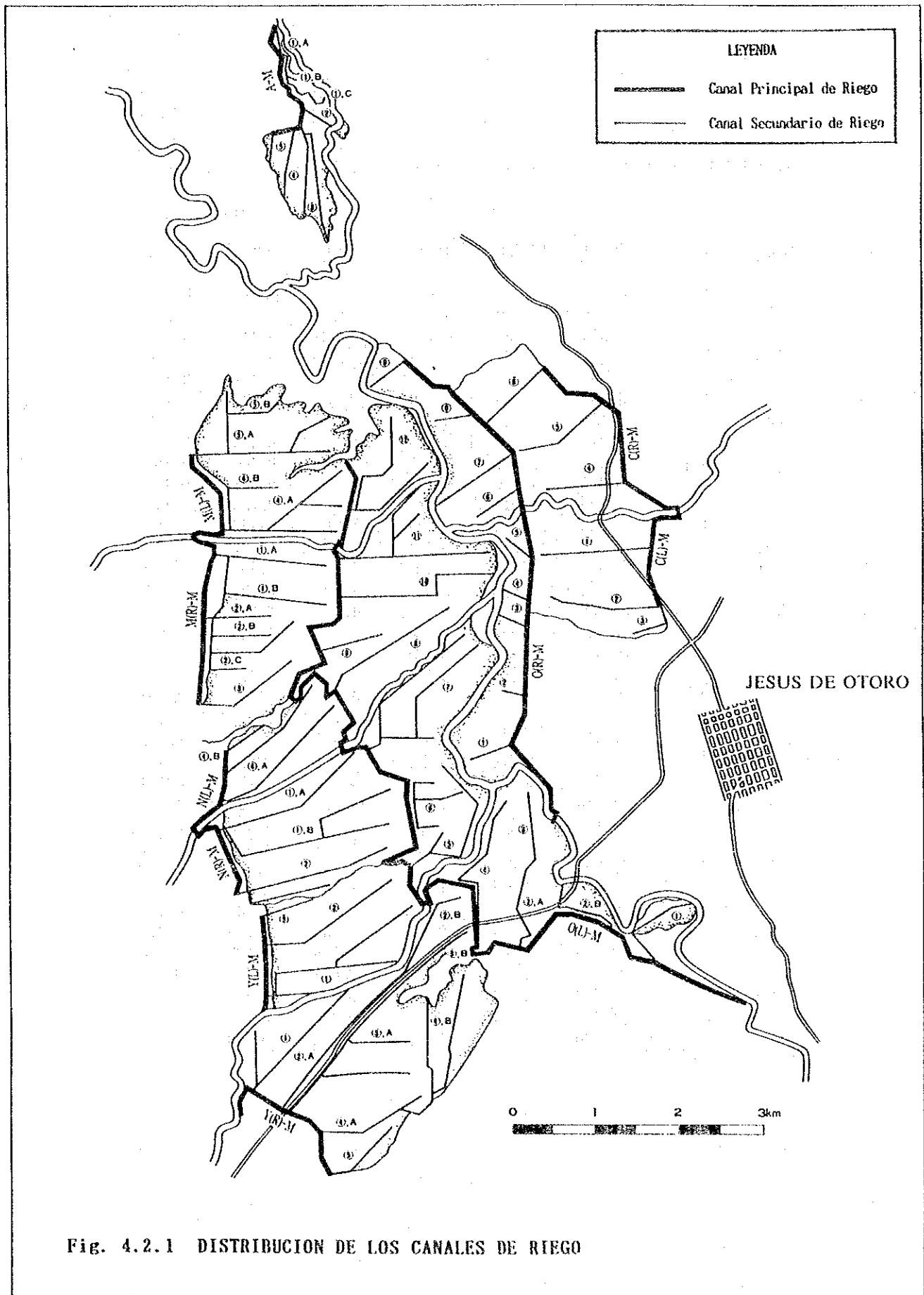


Fig. 4.2.1 DISTRIBUCION DE LOS CANALES DE RIEGO

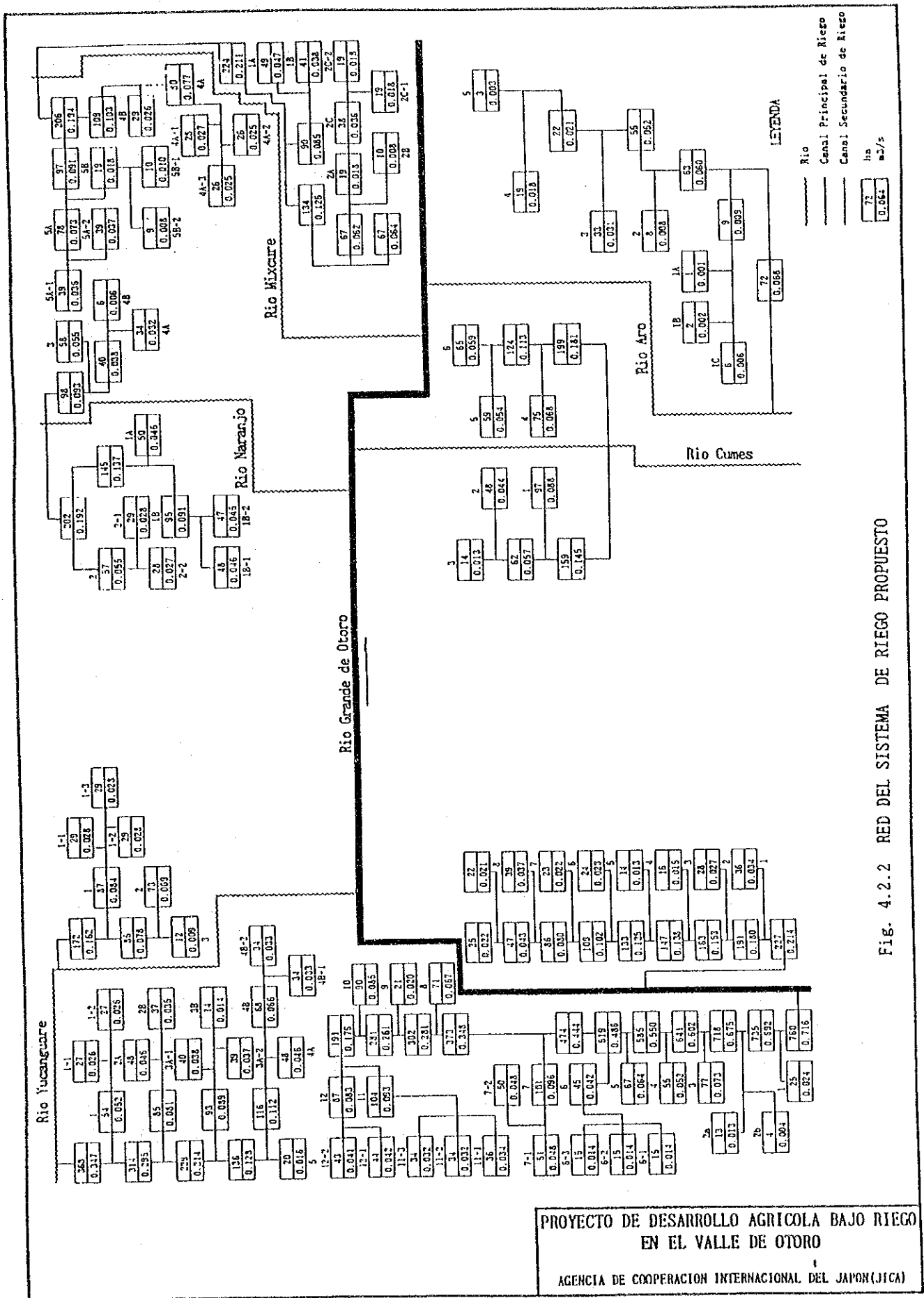


Fig. 4.2.2 RED DEL SISTEMA DE RIEGO PROPUESTO

CAPITULO V
PLAN DE DESARROLLO

CAPITULO V
PLAN DE DESARROLLO

5.1 Plan de Desarrollo Agrícola

5.1.1 Plan de Uso de la Tierra

(1) Características de la Tierra desde el Punto de Vista del Suelo

Los relieves del Valle de Jesús de Otoro son fuertemente incididos por las colinas que lo rodea, es decir, su formación se debe supuestamente a la acumulación del flujo de sedimentos y su posterior levantamiento. Una parte de las tierras del valle guarda un alto potencial productivo, cuyas características principales se resumen de la siguiente manera.

- 1) Presenta la topografía casi plana
- 2) El estrato efectivo del suelo es profundo
- 3) Presenta poca distribución de ripios y piedras dentro y en la superficie del suelo

No obstante, otras partes presentan las siguientes desventajas.

- 1) El estrato efectivo del suelo es poco profundo
- 2) Bajo contenido de humedad en el suelo, y al mismo tiempo mal drenaje de agua
- 3) Alto contenido de ripios y piedras dentro y en la superficie del suelo

(2) Patrón de Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Fincas

El patrón de tenencia de la tierra y el tamaño de las fincas están estrechamente relacionados con el plan de uso de las tierras, por lo que este plan debe ser elaborado tomando en cuenta los dos primeros factores.

(3) Propiedades del Suelo y Cultivos Posibles

La formulación del Plan de Uso de la Tierra requiere tomar en consideración diversos factores. En el caso del Area de Estudio, se identificó la relación entre las propiedades del suelo y los cultivos aptos, cuyos resultados se resumen en el Cuadro 5.1.1., mientras que en el Cuadro 2.4 del Anexo B aparecen los detalles.

(4) Desarrollo de la Agricultura bajo Riego y el Plan de Uso de la Tierra

De las 8,140 ha. del Area de Estudio, la superficie propuesta de riego en el presente Proyecto suma un total de 3,359 ha. Estas se componen de : 1) 950 ha. a la margen izquierda del Río Grande de Otoro; 2) 284 ha. a la margen derecha del mismo; 3) 460 ha. a la margen derecha del Río Yucanguare; 4) 215 ha. a la margen izquierda del mismo; 5) 375 ha. a ambas márgenes del Río Naranjo; 6) 538 ha. en la cuenca del Río Mixcure; 7) 447 ha. en la cuenca del Río Cumes; y 8) 90 ha. a la margen izquierda del Río Aro. La implementación del Proyecto traería consigo una variación en el patrón de uso de la tierra, cuyo perfil debería ser pronosticado previamente.

El estudio aclaró que de las áreas a desarrollarse mediante el Proyecto, las tierras de cultivo de arroz, de otros productos y de pastizales que actualmente suman 832 ha., 282 ha. y 712 ha., respectivamente, se verían incrementadas a 1,325 ha., 1,057 ha., y 305 ha., respectivamente, después del Proyecto (Cuadro 5.1.2). Esto significa que el aumento de la superficie cultivada será de 493 ha. en el caso del arroz y de 775 ha. en el caso de otros cultivos. Por otro lado, la superficie de pastizales disminuirá en 407 ha.

5.1.2 Sistema de Cultivo Propuesto

(1) Selección de Cultivos

Se seleccionaron los cultivos tomando en cuenta los siguientes factores.

- 1) Aptitud de suelos y clima: Se tomó a modo de referencia la agricultura del Valle de Comayagua que presenta clima y suelos similares por estar ubicado en las cercanías.
- 2) Mercado: Se tomaron en cuenta los cultivos de alto valor en el mercado.
- 3) Técnica y experiencia de los productores: se obtuvieron informaciones sobre la técnica de cultivo a través de las encuestas.
- 4) Voluntad de los productores: El estudio económico de las fincas y las encuestas demostraron que los productores desean incrementar la producción de arroz, verduras y frutas que generan mayor ingreso, una vez creados los sistemas de riego y drenaje.

Así, los cultivos aptos a las condiciones locales del Area de Estudio son:

Productos para el mercado nacional:

Arroz, maíz, frijoles, habichuela, tomate, cebolla, pepino, calabacitas, berenjena, arveja china, chayote y chile picante.

Cultivos con fines de exportación:

Jilotillo, cebolla, pepino, calabacitas, berenjena, okra, tomate, arveja china, y pipian.

(2) Sistema de Cultivo

Una vez que los sistemas de riego hayan sido creados, se cultivarán también en la época seca a fin de darle mayor utilidad a las tierras. Esto, desde otro punto de vista, implicaría facilitar la proliferación de las plagas y enfermedades, puesto que las tierras estarán continuamente cubiertas por algún tipo de cultivo. En realidad, ya en Comayagua, donde se extienden grandes superficies de tomate y otras verduras bajo riego, se ha visto seriamente afectada por las moscas blancas. Por lo tanto, la misma situación podría generarse en el Area de Estudio una vez que se haya concluido el Proyecto. La propagación de las enfermedades y plagas, sin embargo, puede mantenerse baja, si se efectuara el control adecuado de la época de plantación así como de parcelas, además de cada uno de los cultivos.

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) ha recomendado para la zona de Comayagua un método de cultivo de tomate que minimiza los daños causados por la mosca blanca. La recomendación incluye variedades

resistentes a la mosca blanca que se seleccionaron como resultado de un estudio de variedades realizado entre 1991 y 1992. Considerando que la recomendación se basa en los resultados de un estudio realizado por un período relativamente corto, es necesario continuar con el estudio de variedades. (Metodología para cultivar tomates para proceso en el Valle de Comayagua, Honduras, bajo la limitante de la mosca blanca, 1993, FHIA).

En la Figura 5.1.1 se ha ilustrado el sistema de cultivo propuesto.

5.1.3 Métodos de Cultivos Propuestos

Los métodos de cultivos propuestos se muestran en el Cuadro 4.2.1 del Anexo D, junto con los respectivos números de trabajadores requeridos, inversión de insumos y el beneficio esperado.

5.1.4 Rendimiento y Producción Previstos

Basándose en las informaciones del Cuadro 4.3.1 del Anexo D, el rendimiento y la producción que se esperan alcanzar mediante los métodos de cultivo propuestos en el Area de Estudio serían los siguientes.

Rendimiento Medio, Area de Cultivo y Producción

Cultivos	Rendimiento t/ha.	Area de cultivo ha.		Producción ton.	
		Actual	Plan	Actual	Plan
Arroz					
Sin riego	3.00	158	123	479	373
Riego en E. LL.actual	3.50	1,287	490	4,505	1,715
Riego en E. S. actual	4.00	573	221	2,293	882
Riego en E. LL.prop.	6.00		1,325		7,950
Riego en E. S. prop.	7.00		865		6,057
Maíz					
Sin riego	1.40	599	554	827	765
Riego en E. LL.actual	2.20	274	37	603	81
Riego en E. S. actual	2.50	49	22	122	55
Riego en E. LL.prop.	4.00		1,040		4,158
Riego en E. S. prop.	-		-		-
Frijoles					
Sin riego	0.70	335	310	248	230
Riego en E. LL.actual	0.90	153	21	135	18
Riego en E. S. actual	1.00	10	4	9	4
Riego en E. S. prop.	1.50		216		324
Tomate					
Riego en E.S.actual	8.70	12		100	
Riego en E.S. prop.	29.00				

E.LL.: Epoca de lluvia E. S.: Epoca seca

El nivel de inversión de insumos de producción es relativamente alto en el Area de Estudio, y el rendimiento resultante es también alto. Se espera que el beneficio se verá incrementado aún más con la implementación de los sistemas de riego.

5.1.5 Mano de Obra y Maquinarias Agrícolas

(1) Mano de Obra

A continuación se detalla el requerimiento mensual de mano de obra de cada cultivo (Cuadro 4.4.1, Anexo D).

Requerimiento mensual de mano de obra
con posterioridad al Proyecto

Cultivos	Sup.(ha.)	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Arroz (E.L.L.)	1,938	41,707	36,146	13,902	8,341	55,610	0	0	0	0	0	0	0
Arroz (E.S.)	1,086	0	0	0	0	0	23,372	20,255	7,791	4,674	31,162	0	0
Frijoles	221	0	0	0	0	0	0	6,659	5,390	3,171	0	0	0
Mafz	1,631	0	23,400	37,440	4,680	0	0	18,720	0	0	0	0	0
Promedio verduras	837						7,205	47,270	60,698	26,801	33,410	12,559	
Total mano de obra		41,707	59,547	51,343	13,022	55,610	30,577	92,904	73,879	34,646	64,572	12,559	
Mano de obra familiar	2,895	89,745	86,850	89,745	89,745	<u>86,850</u>	89,745	86,850	89,745	89,745	81,060	89,745	
Población contratada	2,812	87,172	84,360	87,172	87,172	84,360	87,172	84,360	87,172	87,172	78,736	87,172	
Excedentes		135,210	111,663	125,574	163,895	115,690	146,340	78,306	103,038	142,271	95,224	164,358	

Al considerar que actualmente existen 965 fincas dentro del Area, con un promedio de fuerza laboral familiar de 3 personas, se podría esperar un total de 86,850 hombres/mes o unidades de mano de obra por mes. Si bien las labores de la producción de verduras (preparación de almácigos, siembra, transplante e instalación de postes) no podrían ser cubiertas únicamente con la fuerza laboral familiar (ver cuadro anterior), se disponen de otras 2,812 personas contratadas, lo que hace que se pueda contar con una fuerza laboral de 84,360 hombres/mes. Esto es suficiente para responder inclusive al incremento de 837 ha. para el cultivo de verduras. Además, generaría nuevos empleos.

(2) Maquinarias Agrícolas

1) Tractor

Dada la insuficiencia de los sistemas de riego, la producción agrícola del Area de Estudio depende del inicio y del término de la época de lluvia. Por ejemplo, la siembra de arroz y de maíz arranca simultáneamente alrededor de mayo al comienzo de la época lluviosa. Para el arado de las tierras se utilizan 11 tractores pertenecientes a los productores del Area, 2 unidades de la Agencia de Desarrollo Agropecuario de La Esperanza y las herramientas de labranza cuya fuerza motriz consiste de dos bueyes.

El plan de cultivo del presente Proyecto propone sembrar primero el arroz al comenzar la época de lluvia, y seguidamente el maíz. En la época seca se propone sembrar además del arroz, las verduras y los frijoles. Al suponer que el arado se termina en un mes, al igual que en la actualidad, el requerimiento de tractores para la producción del arroz en la época de lluvia, cuando la labor se intensifica, se vería reducido de 19.3 unidades (actual) a 16.1 unidades (con posterioridad a la ejecución del

Proyecto); es decir, habrá una disminución de requerimiento de 3.2 unidades (ver siguiente cuadro).

Requerimiento de tractores para terminar el arado en un mes (unidades)

		Area no incluida en Proyecto	Area regada		Area de Estudio	
		Actual	Actual	Plan	Actual	Plan
Arroz	E.S	5.1	6.9	11.0	12.0	16.1
	E.LL.	1.8	2.9	7.2	4.8	9.0
Maíz	E.S.	4.9	2.4	8.7	7.3	13.6
	E.S.	0.2	0.2	0.0	0.4	0.2
Frijoles	E.LL.	-	-	-	-	-
	E.S.	-	-	1.8	0.0	1.8
Verduras	E.LL.	-	-	-	-	-
	E.S.	-	-	7.0	0.0	7.0
Requerim. máximo	E.LL.	10.0	9.3	19.7	19.3	29.7
	E.S.	2.0	3.2	16.0	5.2	18.0

E.LL.: Epoca de lluvia E.S.: Epoca seca

Así, inclusive podría solucionarse el déficit actual que hasta la fecha se había procurado cubrir con las dos unidades de tractores que se alquilaban de la Agencia de La Esperanza, pero que no siempre estaban disponibles oportunamente.

La superficie de arado por fuerza animal se reducirá de 758 ha. (actual) a 449 ha. con posterioridad al Proyecto. Sin embargo, los productores que prestan el servicio de arado mediante este método no se verá afectado, dado que la superficie de cultivo que necesitará efectuar el zanjado con bueyes verá un aumento de 1,512 ha. en la época de lluvia y 837 ha. en la época seca.

2) Cosechadora

La trilla se realiza o bien en forma manual o con las siete cosechadoras mecánicas existentes que toman la fuerza motriz de los tractores. La fuerza laboral requerida para cada trabajo es la siguiente.

Labor	Capacidad
Cosecha manual	11.5 personas/ha./día
Transporte	14.3 personas/ha/día
Trillado manual (con palos)	8.6 personas/ha/día
Cosechadora	4.5 ton/día

El cuadro siguiente indica el numero de cosechadoras que sería necesario para concluir en un período de un mes todas las labores de cosecha y trilla de los cultivos existentes y planeados.

Requerimiento de cosechadoras en el caso de terminar la cosecha en un mes

	Zona no incluida en el Area	Area del Proyecto		Area total estudiada	
		Actual	Plan	Actual	Plan
Rendimiento (ton.)					
Epoca de lluvia	2,088	2,896	7,950	4,983	10,038
Epoca seca	882	1,411	6,057	2,293	6,939
Unidades requeridas					
E.S	15	21	59	37	74
E.S.	7	10	45	17	51

En la actualidad, 945 toneladas de arroz con cáscara son cosechados mecánicamente, y el resto (4,055 toneladas) manualmente. Si se considera que el rendimiento medio actual

de arroz con cáscara de 3.6 ton./ha. es cosechado por 8.6 hombres/día, se tiene que diariamente trabajan 1,100 personas.

La producción de arroz en la época de lluvia se verá incrementada de 5,000 toneladas a 10,000 toneladas, y en la época seca de 2,300 a 7,000 toneladas, una vez que el Proyecto sea implementado. Si a las 7 cosechadoras existentes se suman 6 unidades nuevas combinándolas con los tractores disponibles, se podría trabajar mecánicamente un máximo de 1,755 toneladas al mes, quedando 8,245 toneladas que serían trabajadas manualmente por 1,500 hombres/día. Dado que existen 2,812 unidades de fuerza laboral contratables en Jesús de Otoro, no habrá déficit en este aspecto.

5.1.6 Tratamiento Post-cosecha y Conservación

(1) Tratamiento Post-cosecha

Es sumamente importante realizar el tratamiento post-cosecha en forma adecuada para darle mayor utilidad a los insumos invertidos, mantener la calidad de los productos cosechados y aumentar el valor económico de los mismos, puesto que estos esfuerzos afectarían directamente el ingreso económico de los productores.

1) Cereales

En el caso del arroz, actualmente se producen un promedio de 25% de granos quebrados que puede llegar a un máximo de 100% del total, constituyendo una desventaja en la comercialización con los beneficios arroceros (según las encuestas). Las quebraduras se originan durante el proceso

del secado. La humedad contenida en los granos inmediatamente después de la cosecha está en el orden de 20% a 30%, la cual debería de reducirse hasta un 15% en el momento del trillado. El secado o absorción de humedad acelerados en este proceso puede incidir negativamente en los granos.

Asimismo, se recomienda tomar suficiente precaución al dejar las plantas de arroz cortadas directamente sobre el terreno de cultivo, ya que los granos absorben la humedad del suelo y este incremento de humedad también puede provocar la quebradura del arroz.

En el caso de secar el arroz al sol, es difícil controlar el contenido de humedad ya que el tiempo requerido para conseguir la sequedad varía de unas horas a unos días según el clima, así como la superficie donde se extiendan los granos (concreto, lona o lámina de plástico). En todo caso, lo importante es dejar que el arroz se seque gradualmente y no en forma rápida.

En el caso de utilizar la secadora, la quebradura de los granos se produce en mayor medida cuanto más altas sean la humedad contenida antes del secado, la temperatura y la velocidad del secado. Esta situación podría ser controlada efectuando el secado parcial a modo de nivelar el contenido de humedad en los granos. Otro punto que debería de tomarse en cuenta es que existen variedades de arroz, cuyo sabor se vería deteriorado cuando el contenido de humedad de los granos antes de someter a la secadora supera el 25%. Sería conveniente, por lo tanto, examinar previamente el contenido de humedad, y si el valor excede el nivel mencionado, deberá mantenerse baja la temperatura de la secadora hasta que la humedad se reduzca hasta el 25%, para luego efectuar el secado a alta temperatura.

2) Verduras

El almacenamiento y el transporte de las verduras exige una serie de atenciones especiales, puesto que son productos que continúan respirando y transpirando aún después de la cosecha. En especial, es sumamente difícil almacenarlas por un tiempo prolongado. Es importante, por lo tanto, considerar la cadena completa desde su siembra hasta la venta, puesto que las condiciones pre-cosecha como la selección de variedades, condiciones de cultivo, control de enfermedades, plagas y agroquímicos inciden fuertemente en el almacenamiento y comercialización de los productos. En el Cuadro 4.5.1 del Anexo D se resumen la temperatura y humedad adecuadas para el almacenamiento, así como el período conservable de los productos hortícolas.

En cuanto a las informaciones sobre el tratamiento post-cosecha y exportación de las verduras, se propone obtener consejos de FHIA.

(2) Almacenamiento

1) Cereales

Inicialmente, el arroz será enviado con cáscara y se utilizarán las bodegas existentes para el almacenamiento. El contenido de humedad de los granos deberá mantenerse por debajo del 15% durante el almacenamiento, sea éste a granel o empaquetado. En el caso de conservarlos a granel por seis meses, se recomienda que la humedad esté por debajo del 13%.

2) Verduras

Se enviarán los productos según las exigencias del mercado, y no serán almacenados dentro del Area de Estudio.

5.1.7 Pronóstico de la Administración de Fincas

En el siguiente cuadro se detallan los costos de producción y beneficios por unidad de superficie de los cultivos seleccionados en este Proyecto (ver Cuadro 3.8.1 del Anexo D).

Inversión y beneficios por unidad de superficie ¹

Cultivos	Gastos			Total Gastos (a)	Ingreso (b)	Beneficio (b-a)	Tasa de rendim. (b/a)
	Mano de obra	Maquinarias	Bienes produc.				
Arroz	803	1,363	1,287	3,453	8,460	5,007	2.45
Arveja china	2,066	459	1,711	4,236	60,258	56,022	14.22
Berenjena	2,095	918	2,219	5,232	27,547	22,314	5.26
Cebolla	2,339	846	1,841	5,026	35,007	29,981	6.97
Chile picante	2,382	846	2,327	5,555	32,057	26,502	5.77
Frijoles	689	516	464	1,669	1,653	-16	-
Habi-chuela	2,152	918	1,590	4,660	15,466	10,806	3.32
Jilotillo	1,291	502	1,436	3,230	43,989	45,759	13.62
Maíz	717	502	1,542	2,761	4,409	1,648	1.60
Okra	976	918	3,027	4,921	24,103	19,182	4.90
Pepino	2,941	918	1,435	5,294	340,890	335,595	64.39
Pipian	2,224	846	2,023	5,094	27,116	22,023	5.32
Tomate	2,296	918	1,649	4,863	17,217	12,354	3.54
Zapallo	2,224	846	2,006	5,076	18,077	13,001	3.56

¹ Lps./ha.

Como se aprecia en el cuadro anterior, el maíz y frijoles que constituyen la dieta básica hondureña, son poco rentables (nulo en el caso de frijoles), lo que hace que los productores se vean obligados a invertir mayor fuerza laboral familiar para compensar el bajo rendimiento. La estrategia, en este caso, sería producir el volumen suficiente para el autoabastecimiento local. Las verduras, por su lado, si bien generan mayor ingreso a los productores, no ofrecen las mismas ventajas que los cereales para su almacenamiento, por lo que previamente a la selección de cultivos, deberían estudiarse las posibles rutas y el volumen de venta de los mismos.

5.1.8 Ganadería

(1) Control de Pastura

Se propone cultivar la variedad de pasto "Otoreño I" (*Andropogon gayanus*) en vez de Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), especie actualmente predominante. Con esto, la capacidad receptiva de la pastura sin riego aumentará de 2.3 cabezas/ha. a 5.0 cabezas/ha. La capacidad receptiva será aún mayor si, además, se cultivara pastos leguminosos como Kudzu (*Pueraria phaseoloides*). Sin embargo, previo a la adopción del Kudzu, deberá estudiarse si la variedad a ser cultivada no es hospedero de las moscas blancas que provocan graves daños a las verduras.

La pastura de Otoreño I puede crearse sembrando de 10 a 15 kg. de semillas por hectárea, en hileras con intervalos de 1 m. mínimo y aplicando fertilizantes (N:40, P205:30, K20: 30 kg/ha.). Su capacidad receptiva se mantendrá por lo menos durante diez años al aplicar la misma

dosís de fertilizantes, sin necesidad de renovar las semillas de los pastos.

(2) Estimación de la Capacidad Receptiva de la Pastura

La capacidad receptiva de la pastura fue estimada para el ganado vacuno de carne, ya que las actividades pecuarias de la zona consisten principalmente en la producción de carne de res.

Para el cálculo se aplicó el valor tropical estándar "UBT" (Unite Betail Tropical) que es la unidad de conversión de cabezas de ganado suponiendo que una cabeza pesa 250 kg. Según este, el volumen de consumo de pasto natural se estima, por lo menos, en 6.25 kg./cabeza/día (6.3 kg./cabeza/día al incluir la energía consumida). Sin embargo, en este caso, el cálculo se basó en la hipótesis de que el rendimiento de pastura incrementará 1.5 veces, ya que la mayoría del ganado es suelto en la pastura.

Por otro lado, los restos de cosecha pueden ser utilizados para cubrir el déficit de forrajes del ganado. La capacidad receptiva de estos restos fueron estimados del total de la producción, mediante el factor de cosecha (peso de cosecha/peso total de materia seca), asumiendo que es de 0.5 en el caso de arroz, 0.4 en maíz y 0.3 en frijoles. Los restos de cosecha se caracterizan por: 1) su bajo factor de digestión; 2) bajo nivel de albúmina digerible y; 3) alta energía. En el caso de alimentar el ganado con pajas de arroz, se incrementará el consumo al cortarlas en pequeños pedazos, pudiendo constituir el 75% de la alimentación del ganado, porcentaje que puede aumentar hasta el 80% si se agrega la sal. Sin embargo, en este caso, se estimó que los restos de cosecha constituirán el 60% de la alimentación del ganado, puesto que ordinariamente el ganado es suelto en

parcelas cosechadas sin ninguno de los tratamientos arriba descritos.

Capacidad receptiva estimada del pastizal del Area de Estudio

	Capacidad (cab/ha/año)		Area de cultivo (ha)		Núm. de ganado (cabezas)	
	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan
Pastura (Sin riego)	2.0	2.0	1,790	1,522	3,600	3,000
Pastura regada existente	3.0	3.0	350	-	1,100	-
Pastura a regarse	-	5.0	-	322		1,600
Arbustos y pastura	1.5	1.5	1,310	625	2,000	900
Restos de arroz	0.79	1.23	2,018	3,024	1,000	2,200
Restos de maíz	0.55	1.01	922	1,653	300	1,000
Restos frijoles	0.34	0.55	499	552	100	200
Total			6,889	7,698	8,100	8,900

La capacidad receptiva total (pastura + parcelas) actual del Area de Estudio es de 8,100 cabezas que será incrementada a unas 8,900 cabezas con posterioridad al Proyecto, suponiendo que una cabeza pesa 250 kg. La capacidad no se verá afectada aunque la pastura y pastizal actual se conviertan en tierras de cultivo mediante el Proyecto. Sin embargo, dado que se efectuarán dos cultivos al año tanto en la época de lluvia como seca, es menester mejorar el esquema de pastoreo en las tierras de cultivo después de la cosecha, así como crear un sistema de traslado de parte de los restos de cosecha de la época de lluvia al pastizal para que sirvan de forraje durante la época seca.

5.2 Plan de Organización Campesina y Apoyo a la Agricultura

5.2.1 Centro de Desarrollo Agrícola

Se propone crear el Centro de Desarrollo Agrícola dentro del terreno de la Oficina de Extensión de Recursos Naturales en Jesús de Otoro a fin de impulsar el progreso eficaz del Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego. El Centro estará conformado por el edificio principal, centro comunal, bodega, garaje y área de secado, además de la granja demostrativa afín a la investigación, desarrollo y extensión de nuevas técnicas agrícolas.

El Centro contará además del personal actual (11 en total a cargo de la investigación y extensión de técnicas agrícolas y promoción social), con un jefe del centro y el personal técnico. El personal técnico estará formado por seis especialistas en ingeniería civil y agrícola así como en organización y sistematización, cuya misión sería: (1) control de obras; (2) orientación en operación y mantenimiento de instalaciones; y, (3) organización de los productores. Es decir, controlará las obras al mismo tiempo que promoverá la organización de los Grupos de Usuarios de cada distrito de riego. A estos grupos se les impartirá la orientación técnica en relación con la formulación del plan de administración de fincas, métodos de distribución de agua, recaudación de derechos de servicio de agua, operación y mantenimiento de las redes de canales, y otros temas afines a la agricultura bajo riego. Cuando los usuarios se encuentren debidamente capacitados, las instalaciones serán transferidas totalmente a los Grupos de Usuarios que en adelante se harán cargo de su manejo.

5.2.2 Grupos de Usuarios de Agua

(1) Organización de Grupos de Usuarios de Agua y su Operación

Los Grupos de Usuarios de Agua serán constituidos para cada distrito de riego de acuerdo con la Ley General de Aguas. En la primera etapa se formará el comité de usuarios a nivel de canales terciarios, seguido de comités para canales secundarios y luego para canales principales, en este orden, para finalmente conformar el Grupo de Usuarios del respectivo distrito de riego. Una vez formados los Grupos de Usuarios, se constituirá la Asociación de Regantes del Valle de Jesús de Otoro que integre a la totalidad de los Grupos de Usuarios.

Cada Grupo de Usuarios definirá su organigrama de acuerdo con su respectivo reglamento interno, pero en general tendrá un representante elegido por los socios, canaleros y encargados de mantenimiento y administración. La Asociación de Regantes, por su lado, estará formada por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y un vocal o fiscal. La Asamblea General deberá ser convocada como mínimo una vez al año.

El período de servicio de los miembros directivos de la Asociación de Regantes será de dos años, y conviene reemplazar en cada elección la mitad de los miembros, para evitar la renovación total en una sola elección.

Las principales labores de la Asociación de Regantes son:

- 1) Elaboración del plan de administración agrícola
- 2) Elaboración del plan de distribución de agua
- 3) Mantenimiento diario de las instalaciones
- 4) Administración de los derechos recaudados

Por su lado, los Grupos de Usuarios de Agua se harán cargo de :

- 1) Manejo de Compuerta
- 2) Operación rutinaria de instalaciones
- 3) Limpieza
- 4) Recaudación de derechos de agua

(2) Base de los Grupos de Usuarios de Agua

Las comunidades que servirían como sedes de los Grupos de Usuarios fueron seleccionadas considerando la accesibilidad. Para cada distrito se ha propuesto construir centros comunales, donde podría también funcionar los respectivos Grupos de Usuarios.

Ubicación de Grupos de Usuarios y Fincas
Beneficiadas

Subproyectos	Beneficiarios	Ubicación
1 M. izq. Grande de Otoro	48 aprox.	San Pablo
2 M. derecha Grande de Otoro	19	Hda. San Miguel
3 M. derecha Yucanguare	100	La Angostura
4 M. izq. Yucanguare	5	San Lorenzo
5 Cuenca del Río Naranjo	30	Tatumbula
6 Cuenca del Río Mixcure	36	El Ciprés
7 Cuenca del Río Cumes	20	Hda. San Miguel
8 Cuenca del Río Aro	20	El Porvenir
Total	278	

5.2.3 Formación y Consolidación de las Cooperativas

(1) Sector de la Reforma Agraria

Tal como se explicó en el Capítulo III, existen en Jesús de Otoro un número de grupos campesinos, cooperativas y empresas asociativas ya en función. Sin embargo, frente al incremento de la producción futura, será cada vez mayor la necesidad de formar organizaciones que desempeñen los servicios de apoyo a las fincas, distribución, procesamiento y venta de productos agrícolas. Esta tarea deberá llevarse adelante paralelamente con la formación de los Grupos de Usuarios de Agua ya mencionados.

Los productores beneficiarios de la reforma agraria, bajo el apoyo de INA y la Secretaría de RRNN, están formando cooperativas asociativas. Tal es el caso de EACTSO en Jesús de Otoro, cuya función es conceder créditos, alquilar tractores, y comprar, procesar y vender los productos agrícolas. Asimismo, algunos grupos campesinos están en transición para convertirse en cooperativas asociativas. Una de las posibilidades es incorporarlos a EACTSO.

(2) Apoyo Técnico a las Cooperativas

Como una alternativa, se plantea agrupar las fincas no beneficiarias de la reforma agraria en cooperativas agrícolas de acuerdo con la Ley de Cooperativas, para lo cual IHDECOOP está promoviendo su constitución y brindando las instrucciones técnicas y administrativas necesarias para su operación. Para su constitución, una cooperativa debe tener un mínimo de 20 socios bajo un directorio provisional. A las nuevas cooperativas se les brindan las orientaciones necesarias en materia de operación y administración de

cooperativas por parte de la Confederación Hondureña de Cooperativas Ltd. (CHC) y por su subsistema, Instituto de Formación y Capacitación (IFC), cuyo contenido abarca los conocimientos generales de las cooperativas, preparación e implementación de reglamentos internos, formulación del plan presupuestario, contabilidad, capacitación de empleados, etc.

(3) Organización y Operación de Cooperativas

En Jesús de Otoro sólo existe actualmente la cooperativa de cafeteros. Se propone, por lo tanto, formar las cooperativas de los granos básicos y verduras en el Area de Estudio a fin de responder al incremento de la demanda resultante del Proyecto de Riego. Para ello, se propone formar un comité preparativo para la constitución de cooperativas con un directorio provisional. Dado que una cooperativa debe tener un mínimo de 20 socios, no es factible crear una en cada distrito de riego. Por lo tanto, como el primer paso, se propone crear una cooperativa en cada margen del Río Grande de Otoro. Su función sería, en un principio, la obtención de fondos para la concesión de créditos agrícolas a los asociados, y la adquisición en volumen de insumos de producción para su distribución a los socios. Posteriormente, se hará cargo de la compra, procesamiento y venta de los productos agrícolas.

La sede de la cooperativa podría ubicarse en la cabecera municipal, dada su ubicación favorable para la adquisición de insumos productivos así como los trámites crediticios.

5.3 Plan de Riego y Drenaje

5.3.1 Requerimiento de Agua para Riego

El requerimiento de agua para el riego está determinado por factores tales como el requerimiento de agua de las plantas, capacidad de campo, pérdidas producidas en canales, etc. De acuerdo con los dos sistemas de cultivo planteados en el presente Proyecto, se calculó el requerimiento de agua para el riego de diseño por período de diez días, en el orden descrito más abajo.

Cabe destacar que el requerimiento de agua de las plantas fue estimado para el cultivo en secano suponiendo que serán implementados los sistemas propuestos por el presente Estudio, es decir el arroz en secano, maíz, frijoles y verduras.

1. Requerimiento de agua de las plantas
 - * Cálculo de evapotranspiración potencial (ET_o)
 - * Cálculo de coeficientes de cultivo en cada fase de crecimiento (K_c)
 - * Cálculo del requerimiento de agua de las plantas
(FC = ET_o * K_c)

2. Requerimiento Neto de Agua
 - * Cálculo de la precipitación efectiva (RE)
 - * Cálculo de la humedad total fácilmente disponible (TRAM)
 - * Cálculo del Requerimiento Neto de Agua
(FWR = FC - RE)

3. Requerimiento de agua para el riego
 - * Cálculo del rendimiento de riego (E_p)
 - * Cálculo del requerimiento de agua de riego
(GWR = FWR / E_p)

En el Estudio se utilizaron los coeficientes recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO (Irrigation and Drainage Paper - Crop Water Requirement, Revised 1977). Para el cálculo del requerimiento neto de agua, se utilizó el valor de precipitación de un año estándar (cuya probabilidad de no-excedencia es de 1/5) y se aplicaron los siguientes criterios.

Precipitación diaria < 5 mm	RE= 0 mm
5 mm < precip. diaria < TRAM	RE= precip. diaria (mm)
TRAM < precip. diaria	RE= 49.4 mm

El volumen de agua desviado en cada bocatoma propuesto se calculó basándose en el requerimiento total de riego, sistema de cultivo propuesto y la superficie neta de riego en cada subproyecto (Cuadro 5.3.1).

5.3.2 Bocatomas

Se identificaron 8 sitios de instalación de bocatomas (2 para los ríos Grande de Otoro y Yucanguare y 1 para cada uno de los ríos Naranjo, Mixcure, Cumes y Aro), de acuerdo con los estudios de medición de las secciones transversales y verticales de los ríos, topografía y del suelo local de cada fuente (Figura 6.2.1, Anexo I).

Dado que el Proyecto propone adoptar los sistemas de riego por gravedad, las bocatomas serán de tipo flotante. Para su diseño, se aplicaron los siguientes valores con el caudal de crecida de 50 años de probabilidad de retorno.

Areas de riego	Cota de toma(m)	Vol.máx. de toma (m3.s)	Area de riego (ha)	Caudal de crecida (m3/s)
Grande de Otoro, margen izquierda	592.1	0.72	760	1,309.6
Grande de Otoro, margen derecha	566.1	0.22	227	1,343.6
Yucanguare, margen derecha	658.0	0.35	368	609.8
Yucanguare, margen izquierda	634.0	0.17	172	728.6
Naranjo	656.0	0.29	300	137.4
Mixcure	630.0	0.42	430	129.1
Cumes	594.0	0.34	358	117.4
Aro	641.7	0.07	72	135.6

5.3.3 Método de Riego y Lotes

Según los resultados de las prueba in situ, la capacidad estabilizada de infiltración del Area del Proyecto está por debajo de los 50 mm/hr., por lo que el método más apto es el de riego en surcos o bordes. Para este Proyecto, se propone adoptar el sistema de riego en surcos, ya que la topografía local presenta pendiente poco acentuada hacia el cauce del Río Grande de Otoro, y tomando en cuenta además los cultivos seleccionados para la futura producción. Las aguas serán tomadas directamente de las bocatomas para regar las respectivas áreas durante las 24 horas del día.

Se decidió el dimensionamiento de un lote (parcela) de 2 ha. considerando la topografía local y la mecanización futura de las obras, según el plan de administración de fincas. Un lote será de 200 m x 100 m, tal como se ilustra en la Figura 5.3.1.

Las tierras destinadas a riego presentan, desde el punto de vista topográfico, pequeñas ondulaciones que pueden dificultar la práctica del riego por surcos. Por lo tanto,

es necesario realizar el nivelamiento de tierras. En este Proyecto, el nivelamiento de tierras está incluido dentro de la categoría de Mejoramiento de la Tierra Agrícola.

5.3.4 Instalaciones de Riego

Para cada área de los ocho subproyectos se elaboró su respectivo plan de instalaciones de riego y drenaje. Las instalaciones de riego constan de bocatomas, canales principales, secundarios y terciarios.

Los canales principales serán instalados siguiendo prácticamente las curvas de nivel desde las bocatomas propuestas para cada río, y será básicamente de tipo abierto, pero con revestimiento de concreto a fin de minimizar la pérdida de agua que se pueda producir en el trayecto y reducir el deterioro del canal, ya que su longitud es muy extensa en comparación con las áreas de riego.

El perfil de las instalaciones de cada subproyecto se detalla en el Cuadro 5.3.2.

5.3.5 Drenaje

(1) Concepto Básico

Los canales principales de drenaje en el Area del Proyecto son el Río Grande de Otoro y sus seis afluentes que cruzan el valle. Estos ríos presentan cauces relativamente profundos con pendientes pronunciadas, lo cual hace que tengan suficiente capacidad de drenaje.

Por lo tanto, el presente plan no incluye el estudio de las medidas preventivas contra la inundación de estos ríos, dado que hasta la fecha no se ha registrado ningún daño serio de inundación, y el riesgo para el futuro es igualmente bajo.

En cuanto al drenaje en las tierras agrícolas, actualmente existen numerosos charcos y fracciones de tierras permanentemente húmedas en las partes bajas de las parcelas, a causa de la deficiencia de drenaje. Por lo tanto, debe plantearse dentro del presente plan una serie de medidas que permitan crear un medio ambiente favorable para el cultivo en concordancia con los nuevos sistemas de riego propuestos.

(2) Volumen Diseñado de Riego

Generalmente, un plan de drenaje en las tierras agrícolas tiene por objeto evacuar el agua de lluvia y el exceso del agua de riego. Sin embargo, en el caso presente, se concentrarán los esfuerzos en el drenaje del agua excedente de lluvia, con el entendimiento de que el método de riego en surcos no resultará en exceso de agua que sea necesario drenar. La precipitación importante dentro del Area de Estudio ocurre, en su mayoría, en forma de lluvia continua por 2 ó 3 días, con las siguientes probabilidades de retorno.

Probabilidad de retorno	Precip.diaria	Precip. continua	
		2 días	3 días
20 años	88.0	115.4	130.7
10 años	77.4	104.1	120.5
5 años	66.9	92.0	108.9

Para la precipitación de diseño del plan de drenaje, se toman los valores de la probabilidad de retorno de 5 años, en concordancia con el plan de riego, y se determinó la avenida de diseño a partir de la precipitación continua por tres días considerando el patrón de lluvia del area. El caudal de drenaje de diseño se calculó mediante la fórmula racional.

Por consiguiente, el caudal de drenaje por unidad de superficie será de 6.11 lit./seg./ha. dentro del plan de drenaje (canales instalados en las parcelas).

5.3.6 Instalaciones de Drenaje

Los canales de drenaje se componen de canales principal, secundario y parcelario para evacuar el agua excedente de las parcelas. En este caso, el Río Grande de Otoro jugaría el papel del canal principal. Los secundarios serán surcados entre los canales laterales de riego con las siguientes longitudes.

Margen izquierda de Grande de Otoro:	2.1 km
Margen derecha de Grande de Otoro:	1.2 km
Margen derecha de Yucanguare:	1.6 km
Margen izquierda de Yucanguare:	0.5 km
Cuenca del Río Naranjo:	1.1 km
Cuenca del Río Mixcure:	0.5 km
Cuenca del Río Cumes:	0.5 km
Cuenca del Río Aro:	1.1 km

5.3.7 Caminos Vecinales

Los caminos vecinales servirán para la operación y mantenimiento de las instalaciones, así como para el transporte de las cosechas y los bienes de producción. Se

proyectan los caminos a lo largo de los canales principales y secundarios. La red de caminos de penetración, por su lado, será trazada dividiendo las tierras agrícolas en lotes de 20 ha. (Figura 5.2.2). Todos los caminos vecinales serán enripiados de 4 m de ancho.