

**FONDO NACIONAL DE LA PAZ
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
DEL
PROYECTO DE LA DOTACION DE CONVOY'S DE MAQUINARIA Y EQUIPO
PARA
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS RURALES
EN
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

JICA LIBRARY



J 1147303 (0)

SEPTIEMBRE, 1998

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
CONSTRUCTION PROJECT CONSULTANTS, INC.**

G R T

CR (2)

98-159

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO DEL PROYECTO DE LA DOTACION DE CONVOY'S DE MAQUINARIA Y EQUIPO

LIBRARY

**FONDO NACIONAL DE LA PAZ
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
DEL
PROYECTO DE LA DOTACION DE CONVOY'S DE MAQUINARIA Y EQUIPO
PARA
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS RURALES
EN
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

SEPTIEMBRE, 1998

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
CONSTRUCTION PROJECT CONSULTANTS, INC.**



1147303 [0]

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la república de Guatemala, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de la Dotación de Convoy's de maquinaria y equipo para construcción y Mantenimiento de Caminos Rurales y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Guatemala una misión de estudio desde el 10 de abril hasta el 9 de mayo de 1998.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Guatemala y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a Guatemala con el propósito de discutir el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Guatemala, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Septiembre, 1998



Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Septiembre, 1998

ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de la Dotación de Convoy's de Maquinaria y Equipo para Construcción y Mantenimiento de Caminos Rurales en la República de Guatemala.

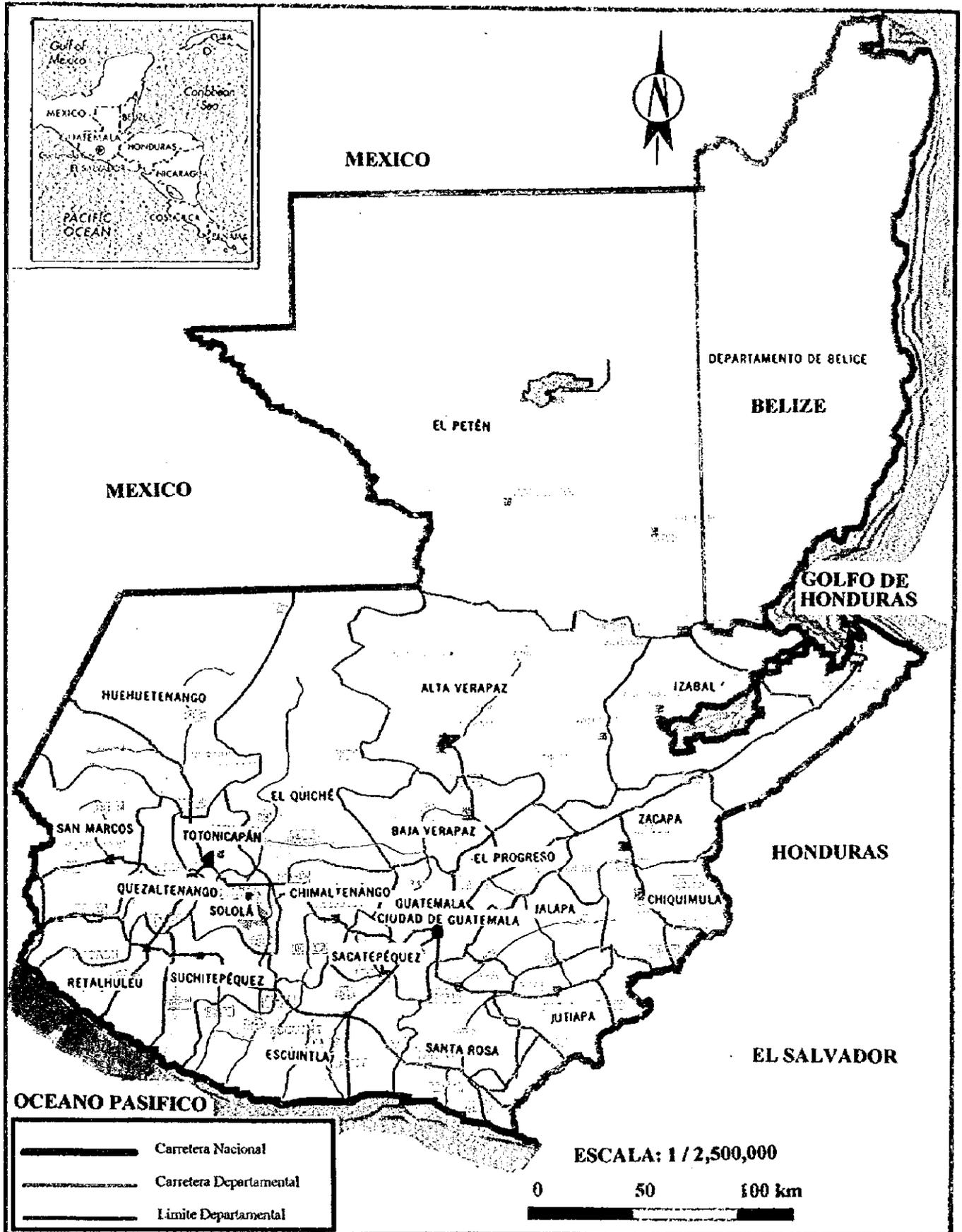
Bajo el contrato firmado con JICA, Construction Project Consultants, Inc., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 9 de marzo hasta 21 de septiembre de 1998. En el Estudio hemos examinado el pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de Guatemala, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Recembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kenzo Nakamura', is written over a horizontal line.

Ing. Kenzo Nakamura
Jefe del Equipo de Ingenieros
Misión de Estudio de Diseño Básico sobre
el Proyecto de la Dotación de Convoy's de
Maquinaria y Equipo para Construcción y
Mantenimiento de Caminos Rurales
Construction Project Consultants, Inc.



MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMARA

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO

EL PROYECTO DE LA DOTACION DE CONVOY'S DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS RURALES

EN

LA REPUBLICA DE GUATEMALA

PREFACIO

ACTA DE ENTREGA

MAPA DE UBICACION

INDICE

CAPITULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
CAPITULO 2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	3
2-1 Objetivos del Proyecto	3
2-2 Concepto Básico del Proyecto.....	3
2-2-1 Plan de Construcción y Mejoramiento de Caminos de la ZONAPAZ.....	3
2-2-2 Evaluación del Contenido del Proyecto.....	4
2-2-3 Resultados de la Evaluación	11
2-3 Diseño Básico.....	11
2-3-1 Criterios de Diseño.....	11
2-3-2 Diseño Básico	14
CAPITULO 3 PLAN DEL PROYECTO	17
3-1 Plan de Ejecución.....	17
3-1-1 Lineamientos de Ejecución.....	17
3-1-2 Consideraciones a Tomarse Durante la ejecución	18
3-1-3 División de Responsabilidades.....	18
3-1-4 Plan de Supervisión de Obras.....	19
3-1-5 Plan de Suministro de Equipos y Materiales	20
3-1-6 Lugar de entrega.....	22
3-1-7 Programa de Ejecución.....	22
3-1-8 Responsabilidades de la Contraparte.....	22
3-2 Estimación de costo del Proyecto.....	23
3-3 Plan de Operación y Mantenimiento.....	23

CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES	32
4-1 Demostración y Verificación de la Factibilidad y los Beneficios del Proyecto.....	32
4-2 Recomendaciones	33

ANEXO

1. Lista de Miembros del Equipo de Estudio
2. Programa del Estudio
3. Lista de las Autoridades Guatemaltecas
4. Minuta de Discusión
5. Referencia

CAPITULO 1

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

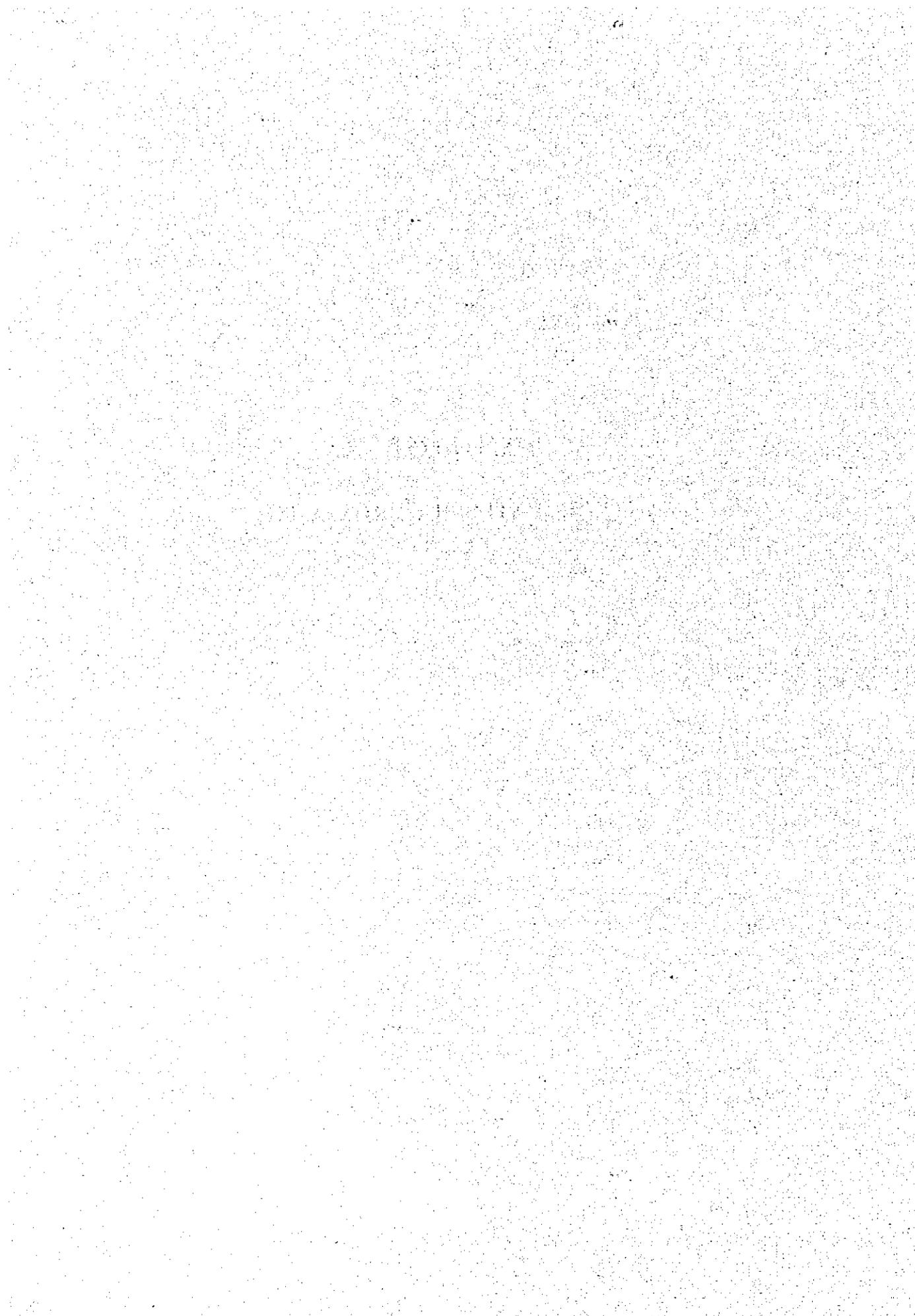
CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES.....	32
4-1 Demostración y Verificación de la Factibilidad y los Beneficios del Proyecto.....	32
4-2 Recomendaciones	33

ANEXO

1. Lista de Miembros del Equipo de Estudio
2. Programa del Estudio
3. Lista de las Autoridades Guatemaltecas
4. Minuta de Discusión
5. Referencia

CAPITULO 1

ANTECEDENTES DEL PROYECTO



CAPITULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Gobierno constituido en enero de 1996 por el Presidente Alvaro Arzu Irigoyen elaboró un plan quinquenal nacional (1996-2000) " JUNTOS TENEMOS LA OPORTUNIDAD DE TRANSFORMAR GUATEMALA" considerando " Acuerdo de la Paz ", en el que se refiere desafiar a la pobreza basándose en la situación de socio-económico nacional. Actualmente se realizó la planificación y ejecución de acuerdo con el resultado del estudio de " Necesidades básicas Insatisfechas X censo Nacional de Población y V de Habitación 1994" .

El Proceso de paz y reconciliación nacional ya ha permitido el retorno al país de un gran número de guatemaltecos refugiados que vivían en los países limítrofes. Estos, junto a los desplazados internos, han estado siendo asentados en sus lugares de origen (que habían sido afectados por el conflicto) o en nuevas áreas ubicadas principalmente en nueve (9) departamentos caracterizados por la extrema pobreza (índice ponderado: 21-40), que cubren un área conocida como la ZONAPAZ. A causa de los enfrentamientos internos, se ha producido un considerable aumento del número de viudas y las mujeres jefes de familia alcanzan a alrededor del 30 por ciento de los hogares de la zona objeto del Proyecto: Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, San Marcos, Chimaltenango, Sololá.

El Gobierno guatemalteco ha creado el Fondo Nacional de la Paz (el FONAPAZ) para la implementación y el cumplimiento inmediato de los Acuerdos de paz. Además se reformó la Secretaria Ejecutiva de Presidencia (la SEP) fortaleciendo su organización para ejecutar en corto plazo los programas de hacinamiento, calidad de la vivienda, servicio sanitario, agua potable, asistencia escolar, mejoramiento de caminos rurales, etc..

Como resultado del enfrentamiento armado, quedó poca infraestructura en las áreas geográficas del conflicto a fines de los ochenta. La mayoría de la infraestructura vial existente está compuesta por carreteras y caminos de terracería que durante el invierno se torna intransitable debido al deterioro que sufre.

El FONAPAZ ha hecho importantes inversiones como la construcción y rehabilitación de muchos caminos, puentes y construcciones que estuvieron abandonados por causa del conflicto, pues considera urgente mejorar la calidad de vida de las poblaciones desarraigadas así como de los demás grupos afectados por el enfrentamiento armado, y crear las condiciones favorables para la instauración de la paz definitiva.

El presente Proyecto se enmarca dentro de estos propósitos y considerando que aún falta mucho por hacer, se refiere especialmente a la dotación de convoyes de maquinaria y equipo

para la construcción y mejoramiento de caminos rurales en áreas geográficas principalmente de la ZONAPAZ y que carecen parcial o totalmente de infraestructura vial.

El proyecto tiene como el objeto importante el mejoramiento de la infraestructura social a tal efecto, tiene un plan para construir 1,230 km de caminos rurales que necesitan urgentemente ser trazados entre comunidades sin acceso, y 4,920 km, con el fin de mejorar el acceso a carreteras principales y estabilizar el flujo de productos agrícolas, artesanía y minería de la ZONAPAZ dentro y fuera de los departamentos.

El proyecto de convoy regional del FONAPAZ-SEP es realizar las obras de construcción y mejoramiento de caminos rurales que son solicitados por los Consejos de Desarrollo Regional, Departamental, Municipal y Local, lo cual se comenzo de 1997. Actualmente la SEP tiene distribuidos 6 convoyes en la ZONAPAZ para atender los tramos solicitados. Pero no se puede prestar atención por falta de la dotación de convoyes.

Para mejorar esta situación, el Gobierno de la República de Guatemala solicitó la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón para la adquisición de las siguientes maquinarias para la la dotación de convoyes .

Tractor de orugas (18), cargadora frontal (18), motoniveladora (18), rodillo vibratorio (6), camión volquete (72), camión de plataforma (9), Backhoe Loader (9), camión cisterna (18), camión de lubricación (9), camión taller (9), camión cabezal con trailer (9), furgoneta (18), repuestos requeridos para los anteriores .

CAPITULO 2

DESCRIPCION DEL PROYECTO

para la construcción y mejoramiento de caminos rurales en áreas geográficas principalmente de la ZONAPAZ y que carecen parcial o totalmente de infraestructura vial.

El proyecto tiene como el objeto importante el mejoramiento de la infraestructura social a tal efecto, tiene un plan para construir 1,230 km de caminos rurales que necesitan urgentemente ser trazados entre comunidades sin acceso, y 4,920 km, con el fin de mejorar el acceso a carreteras principales y estabilizar el flujo de productos agrícolas, artesanía y minería de la ZONAPAZ dentro y fuera de los departamentos.

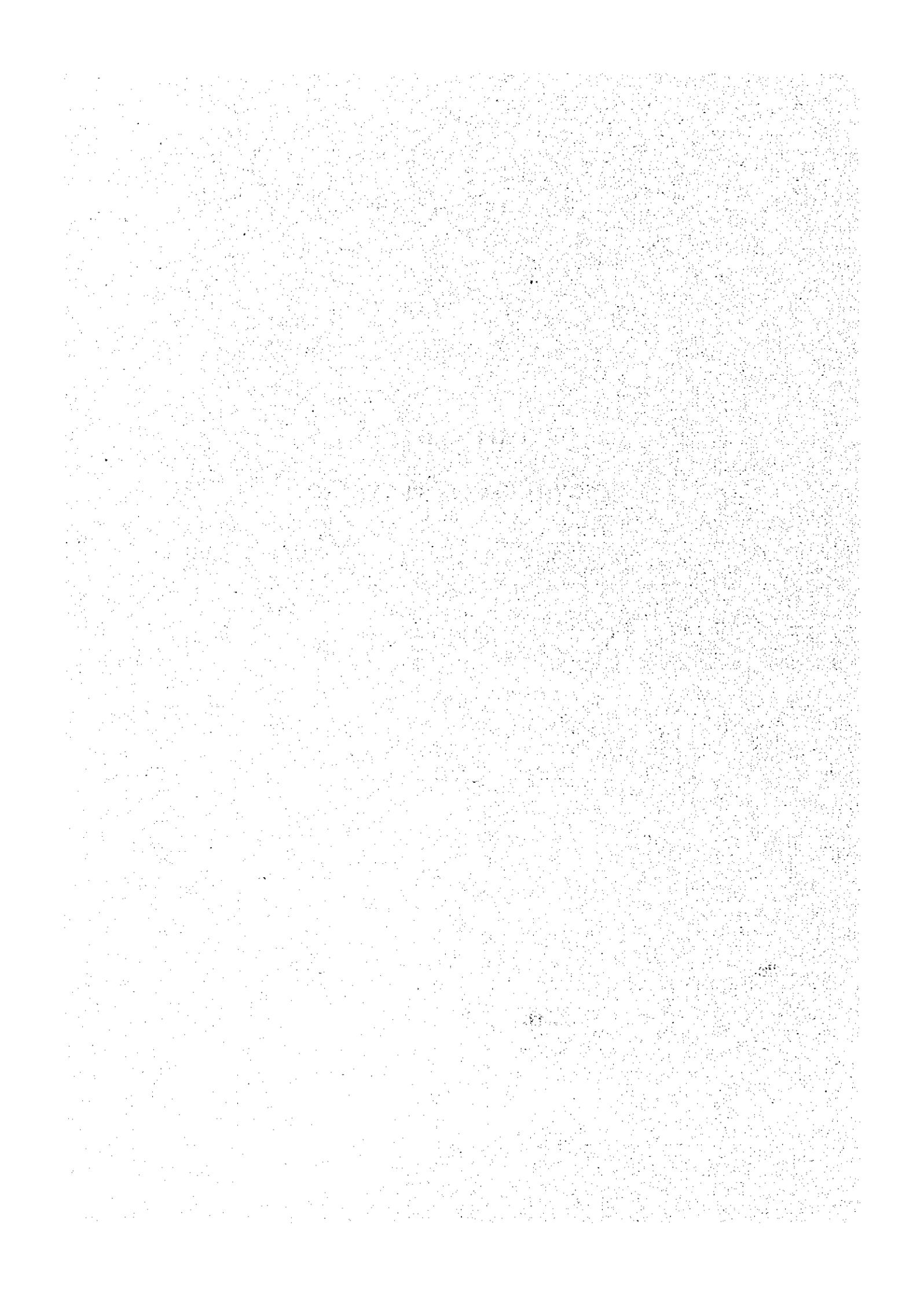
El proyecto de convoy regional del FONAPAZ-SEP es realizar las obras de construcción y mejoramiento de caminos rurales que son solicitados por los Consejos de Desarrollo Regional, Departamental, Municipal y Local, lo cual se comenzo de 1997. Actualmente la SEP tiene distribuidos 6 convoyes en la ZONAPAZ para atender los tramos solicitados. Pero no se puede prestar atención por falta de la dotación de convoyes.

Para mejorar esta situación, el Gobierno de la República de Guatemala solicitó la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón para la adquisición de las siguientes maquinarias para la la dotación de convoyes .

Tractor de orugas (18), cargadora frontal (18), motoniveladora (18), rodillo vibratorio (6), camión volquete (72), camión de plataforma (9), Backhoe Loader (9), camión cisterna (18), camión de lubricación (9), camión taller (9), camión cabezal con trailer (9), furgoneta (18), repuestos requeridos para los anteriores .

CAPITULO 2

DESCRIPCION DEL PROYECTO



CAPITULO 2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

2-1 Objetivos del Proyecto

El objetivo del Proyecto es solucionar las comunidades aisladas, aseguramiento de tránsito todo el año y accesos al mercado fomentándose la realización del proyecto de convoy regional por medio del suministro de maquinaria y equipo para la dotación de convoy.

2-2 Concepto Básico del Proyecto

El Proyecto es suministrar maquinaria y equipo para establecer el régimen de mejoramiento de caminos rurales en 159 municipios de los 9 departamentos a través del fortalecimiento del convoy regional conforme al "Acuerdos de Paz" y "Programa quinquenal del Gobierno de la República 1996 - 2000".

2-2-1 Plan de Construcción y Mejoramiento de Caminos de la ZONAPAZ

La división administrativa del territorio nacional se compone de 330 municipalidades y la longitud total de caminos rurales bajo la jurisdicción de estas municipalidades es de 20,862 km. Dentro de esta longitud, 17,391 km son los que requieren un mejoramiento urgente, entre los cuales, 6,869 km están situados dentro de las 159 municipios objeto de este Proyecto. Las municipalidades correspondientes han solicitado el uso inmediato de maquinaria convoy (Ref. el cuadro 2-2-1-①).

Cuadro 2-2-1-① Longitud de Caminos Rurales de los 9 Departamentos de la ZONAPAZ

No.	Nombre de Departamento	Longitud Diseñada a Mejorar
1	PETEN	862.65
2	ALTA VERAPAZ	1,579.11
3	BAJA VERAPAZ	802.00
4	CHAMALTENANGO	630.71
5	SOLOLA	519.33
6	TOTONICAPAN	252.07
7	SAN MARCOS	680.07
8	HUEHUETENANGO	1,072.30
9	QUICHE	471.56
Total		6,869.80

Fuente: SEP, Inventario de Caminos

La longitud total de los caminos rurales de la ZONAPAZ para los que se solicita, a través de cada Consejo de Desarrollo Regional, la aplicación de obras de construcción a FONAPAZ era de unos 7,720 km en abril de 1998, habiendo unos 6,870 km a los que no se ha aplicado ninguna obra todavía. Si detallamos estos caminos solicitados de obras, se estima que de ellos, un 80 % son de mejoramiento de caminos existentes y un 20% , de construcción nueva.

Cuadro 2-2-1-② Plan de Construcción y Mejoramiento de Caminos Rurales

Plan de Construcción y mejoramiento de Caminos Rurales	Longitud Total del Plan (7,720 - ①)	Proporción de Obras (%)	Longitud proporcional en 1998	Longitud Solucionada por SEP hasta 1999	Plan Emergencia de Construcción y Mejoramiento de Caminos Rurales
Obra de Construcción	6,870 km	20 %	1,374 km	② 144 km	1,230 km
Obra de Mejoramiento	6,870 km	80 %	5,496 km	② 576 km	4,920 km
合計	6,870 km	100 %	6,870 km	720 km	6,150 km

Fuente : FONAPAZ, abril de 1998 y Estudio de Diseño Básico

⑦) : En un futuro cercano se aumentará la longitud de construcción y mejoramiento de caminos rurales por municipios no solicitados, y por comunidades que están negociando ahora con FONAPAZ.

① Las obras terminadas en 1998 son: 680 km de mejoramiento de caminos existentes y 170 km de construcción de caminos nuevos.

② Las obras terminadas hasta que lleguen equipos adquiridos por el Proyecto:
576 km de mejoramiento de caminos existentes
144 km de construcción de caminos nuevos

2-2-2 Evaluación del Contenido del Proyecto

Para el plan de obras respecto al plan de construcción y mejoramiento urgente de los caminos rurales en los 9 departamentos, se determinarán el período de obras, el número apropiado de unidades y el número de convoy, estableciendo los elementos del diseño de los caminos objeto, las condiciones de funcionamiento de los equipos, y calculando la capacidad de trabajo diario del equipo a través de la definición de los equipos y materiales y el sistema formado con los mismos.

Para el plan de obras mecanizado se define la combinación estándar de la maquinaria del cuadro 2-2-2-① y el número a instalar para cada tipo de obra determinando, y a partir de este volumen de trabajo estándar se define el período de obra necesario, preparando un plan general de obras mecanizado. A continuación, se muestran los procesos de la evaluación de la pertinencia de los equipos solicitados.

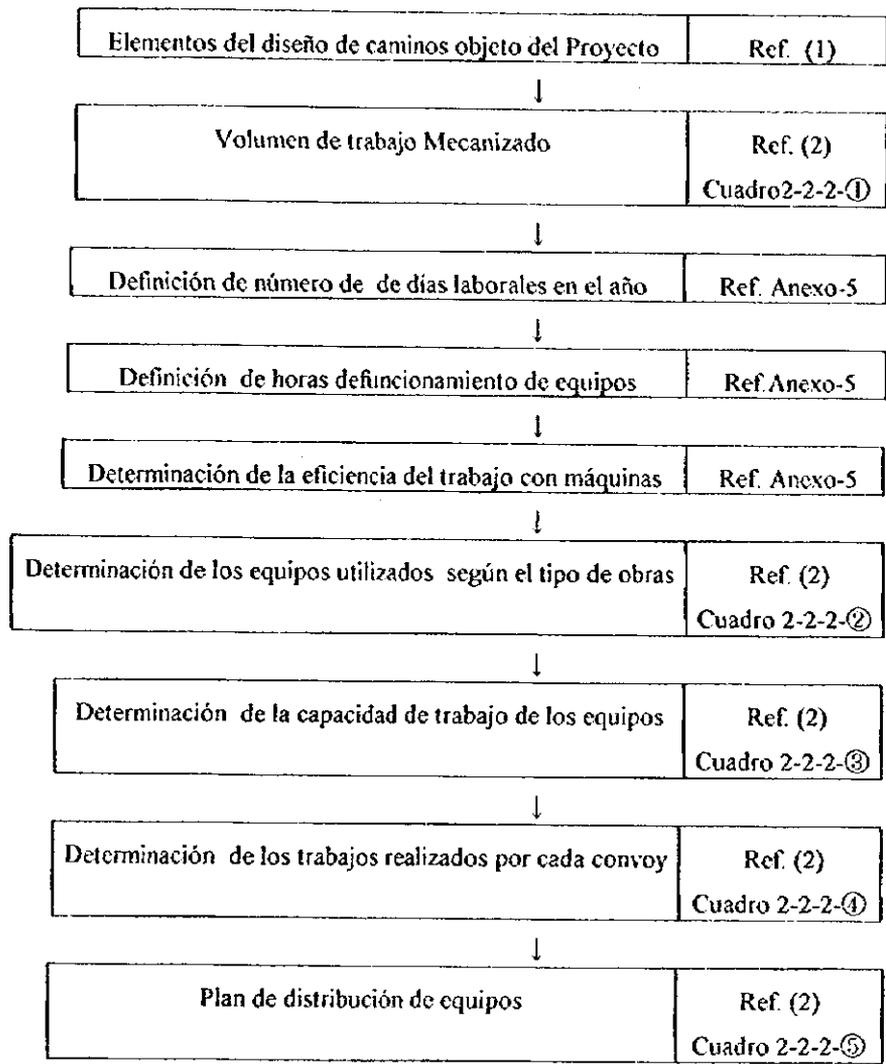


Figura 2-2-2-① Flujo del proceso de cálculo del número de unidades para los equipos

(1) Elementos del diseño de caminos objetivo

Las especificaciones de diseño para los caminos rurales se han dictado en función directa de la economía de su realización y del objetivo básico de que esas vías de comunicación sean transitable en todo el año. Se indica las especificaciones para los caminos tipo de la FONAPAZ, como sigue:

- 1) Ancho de colona : 4.0 m
- 2) Sub-corona : 4.0 m
- 3) Ancho de cuneta triangular : 1.0 - 1.5 m , Profundidad de cuneta : 0.3 m
- 4) Espesor de balasto compactado : 0.15 m mínimo
- 5) Condición transitable de caminos : una velocidad promedio de 30 km/h.
- 6) Para terreno montañoso, se acepta una pendiente máxima de 14 %, no obstante se permitirán tramos de 16 % de pendiente si cumple las condiciones siguiente:
 - En tramo de longitud menor a 100 m.
 - Debe ser empedrada la totalidad del tramo.

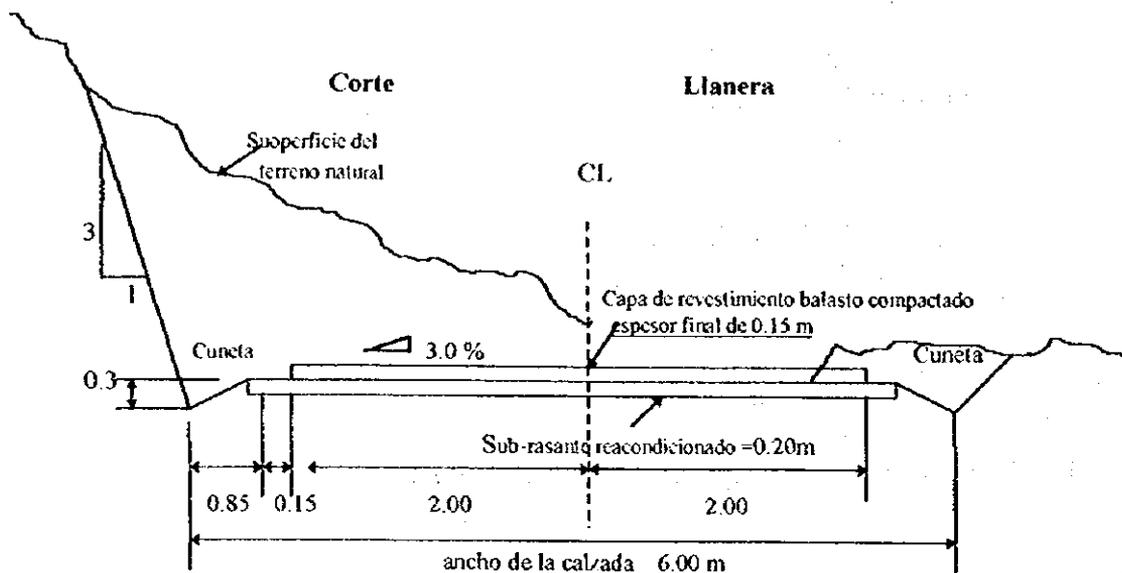


Figura 2-2-2-② Croquis sección transversal en Corte y Llanura

(2) Plan de obras objetivo del Proyecto

1) Volumen de trabajo mecanizado

La longitud de los caminos de este Plan es 6,150 km. Las especificaciones técnicas de caminos son mencionadas en (1) . El cuadro 2-2-2-① muestra el cálculo del volumen de trabajo por obras mecanizadas.

Cuadro 2-2-2-① Resultado del cálculo de volumen de trabajo con máquinas

Clasificación de obras	División de Trabajo	Equipo Utilizarse	Ancho (m)	Espesor (m)	Longitud Total (km)	Volumen total de Trabajo (m ³)	
Construcción de caminos nuevos	Corte de Tierra	Bulldozer	6.6	0.7	1,230	5,682,600	
	Toma de Materiales de Subrasante	Empujón de Tierra	Bulldozer	6.6	0.2	*615	811,800
		Carga	Cargador F.	6.6	0.2	*615	811,800
		Transporte	Camión Vol.	6.6	0.2	*615	811,800
	Terraplén de Subrasante	Nivelación	Motoniveladora	6.6	0.2	*615	811,800
		Regar Agua	Camión Cis.	6.6	----	*615	(4,059,000m ³)
		Compactación	Rodillo Vib.	6.6	0.2	*615	811,800
	Toma de Materiales de Subbase	Empujón de Tierra	Bulldozer	4.3	0.15	1,230	793,350
		Carga	Cargador F.	4.3	0.15	1,230	793,350
		Transporte	Camión Vol.	4.3	0.15	1,230	793,350
	Formación de Superficie de camino	Formación	Motoniveladora	4.3	0.15	1,230	793,350
		Regar agua	Camión Cis.	4.3	----	1,230	(5,282,000m ³)
		Compactación	Rodillo Vib.	4.3	0.15	1,230	793,350
	Construcción de Zanja de Tierra (un lado)	Excavación	(Total) Motoniv. Retroexcava.	1.0	0.3		369,000 (Nota:1)258,300 110,700
	Construcción de Zanja de Tierra (ambos lados)	Excavación	(Total) Motoniv. BackhoeLoad.	1.0	0.3	**376	112,800 (Nota:2)78,960 33,840
	Mejoramiento de caminos existentes	Corte de Tierra	Bulldozer	6.6	0.10	4,920	3,247,200
Toma de Materiales de rasante		Empujón de Tierra	Bulldozer	4.3	0.15	4,920	3,247,200
		Carga	Cargador F.	4.3	0.15	4,920	3,247,200
		Transporte	Camión Vol.	4.3	0.15	4,920	3,247,200
Forma Sub-rasante		Formación	Bulldozer	4.3	0.15	4,920	3,247,200
		Formación	Motonivela	4.3	0.15	4,920	(21,156,000m ³)
		Regar agua	Camión Cis.	4.3	----	4,920	3,173,400
Compactación		Rodillo Vib.	4.3	0.15			
		Excavación	(Total) Motonivela BackhoeLoad	1.0	0.3	4,920	1,476,000 (Nota:1)1,033,200 442,800
Cuenta en corte		Excavación	(Total) Motonivela. BackhoeLoad	1.0	0.3	**1,457	442,800 (Nota:1) 309,960 132,840
Tierra residual		Carga	Cargador F.				(Nota:2)320,496
		Transporte	Camión Vol.				320,496

* La extracción de materiales para subrasante equivale a un 50% de la longitud total.

** La longitud total de la construcción de zanja de tierra (ambos lados) equivale a un 30 % de la longitud total de un lado de zanja.

(Nota:1) La proporción de los equipos a utilizarse en la construcción de zanja de tierra estará dividida en : 70% de motoniveladora y 30% de Retroexcavadora.

(Nota:2) El transporte de tierras a tirar equivale a un 110 % de la cantidad de obras de corte de tierra.

2) Determinación de los equipos

A continuación, se muestran el modelo y las especificaciones de los equipos utilizados según el tipo de obra.

Cuadro 2-2-2-② Determinación de modelos y especificaciones de equipos

No.	Nombre de Equipo	Especificación	Tipo de Obras en que se utiliza el Equipo
1	Bulldozer	170-180 HP	Tala y limpieza, Eliminación de Raíces, Corte de Tierra, Terraplén
2	Cargador Frontal	130-145 HP	Excavación, Carga
3	Backhoe Loader	75-95 HP	Excavación, Instalación, Obras de Arte de Caminos
4	Motoniveladora	140-155 HP	Formación, Nivelación
5	Rodillo Vibratorio	Mínimo 115 Hp	Acabado de Subrasante y Subbase (Compactación por vibración)
6	Camión Volquete	Mín. 190 HP, 6-7 m ³	Transporte de Materiales Seleccionados y de Construcción
7	Camión Cisterna de Agua	Mín 200 HP, 3000G	Regar agua al Subrasante y Subbase
8	Cabezal con Trailer	Mín. 300 HP, 30 t.	Transporte, Equipos Pesados
9	Taller Móvil	Mín. 190 Hp	Reparación Circular, Mantenimiento Preventivo
10	Unidad Móvil para Lubricación	Mín. 190 HP	Mantenimiento Preventivo circular de Lubricación

3) Criterios del cálculo de volumen de trabajo con maquinas

La determinación de la eficiencia del trabajo de cada equipo es el siguiente.

El criterio para determinación del volumen de trabajo de los equipos se describe en el Anexo 8.

Cuadro 2-2-2-③ Determinación de eficiencia de los trabajos

Nombre de Equipo	Capacidad de Operación	Ucra de Trabajos	Días de trabajo Anual	Unidad	Eficiencia anual
Bulldozer	148.5 m ³ / hora	6.2 hora	207 días	1	190,585 m ³
Cargador Frontal	51.5 m ³ / hora	6.2 hora		1	66,095 m ³
Backhoe Loader	16.5 m ³ / hora	6.2 hora		1	21,176 m ³
Camión Volquete	12.5 m ³ / hora	6.85 hora		1	17,724 m ³
Motoniveladora	102.4 m ³ / hora	6.2 hora		1	131,292 m ³
Camión Cisterna	340.4 m ³ / hora	6.85 hora		1	432,387 m ³
Rodillo Vibratorio	54.2 m ³ / hora	6.2 hora		1	69,560 m ³

Nota En cuanto al cálculo de volumen de trabajo anual de equipos, véase los datos adjuntos (redactado por el Equipo de Estudio de Estimación de Costos de Equipos de Construcción).

4) Determinación del plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de 6.17 años desde octubre de 1999 a diciembre del 2005, considerando el Acuerdo sobre Cronograma para Implementación, Cumplimiento y Verificación de los Acuerdos de Paz y los servicios de suministro de equipos donados.

5) Determinación del número de convoyes

A continuación, se muestra el resultado del cálculo de cantidad necesaria de cada equipo para el periodo diseñado, basado en el Cuadro 2-2-2-③.

Cuadro 2-2-2-④ Resultados del cálculo de unidades de maquinarias necesarias

Nombre de Equipo	División de Trabajo	Construcción nueva (m³)	Mejoramiento camino exis. (m³)	Volumen de trabajo total (m³)	Volumen de trabajo anual (m³)	Cantidad necesaria de Equipo
Bulldozer	Corte de Tierra	5,682,600	3,247,200	8,929,800		
	Colocar Materiales (Subrasante)	811,800		811,800		
	Colocar Materiales	793,350	3,247,200	4,040,550		
Total				13,782,150	190,585	11.7
Cargadora Frontal	Carga de Materiales (Subrasante)	811,800		811,800		
	Carga de materiales	793,350	3,247,200	4,040,550		
Total				4,852,350	66,095	11.9
Backhoe Loader	Zanja (un lado)	112,860	442,800	555,660		
	Zanja (ambos lados)	33,840	132,840	166,680		
	Tierra residual	579,348	320,496	899,844		
Total				1,622,184	21,176	12.4
Camión Volqueta	Transporte de Materiales (Subrasante)	811,800		811,800		
	Transporte de Materiales (Subbase)	793,350	3,173,400	3,966,750		
	Transporte de T. residual	579,348	320,496	899,844		
Total				4,866,594	(17,723)* 4	11.1
Motoniveladora	Nivelación(materiales Subrasante)	811,800		811,800		
	Formación de Superficie	793,350	3,247,200	4,040,550		
	Zanja (un lado)	258,300	1,033,200	1,291,500		
	Zanja (ambos lados)	78,960	309,960	388,920		
Total				5,720,970	93,732	10
Camión Cisterna	Regar agua/ rasante (m³)	1,059,000	21,156,000	25,215,000		
	Regar agua a la Superficie	5,289,000		5,289,000		
Total (m³)				30,504,000	182,670	10.2
Rodillo Vibratorio	Compactación de Subrasante	811,800	793,350	1,605,150		
	Compactación de Superficie	3,247,200		3,247,200		
Total				4,852,230	69,560	11.3

De lo anterior, la cantidad necesaria de cada equipo como máximo es de 13 unidades de Backhoe Loader, excepto el camión volquete. La composición de un convoy será de 13 unidades de equipos, cuyo detalle es como sigue:

bulldozer, cargadora frontal, retroexcavadora, motoniveladora, camión cisterna de agua y rodillo vibratorio, además de lo cual, 4 camiones volquetes

Por lo tanto, se determina 13 convoyes para el plan de construcción y mejoramiento de caminos rurales de los 9 departamentos en la ZONAPAZ.

Convoyes existente de FONAPAZ-SEP: 6 convoyes en ZONAPAZ
Convoyes Projectados: 13 - 6 = 7 convoyes

6) Determinación de escala de Convoy

Se muestra el número de equipos necesarios y convoy.

Cuadro 2-2-2-⑤ Equipos Necesarios para la Composición de Convoy

No.	Nombre de Equipo	Especificaciones	un Convoy	7 Convoy
1	Bulldozer	170-180 HP	1	7
2	Cargadora Frontal	130-145 HP	1	7
3	Backhoe Loader	75-95 HP	1	7
4	Motoniveladora	140-155 HP	1	7
5	Rodillo Vibratorio	Mín. 115 HP	1	7
6	Camión Volquete	Mín. 190 HP, 6-7 m ³	4	28
7	Camión Cisterna de Agua	Mín. 200HP, 8000 litros	1	7

A continuación, se muestran los equipos auxiliares que ayudan a los convoyes diseñados, haciéndoles el mantenimiento circular, dándoles lubricación y transportándolos cuando estén averiados o al cambiar de lugar. Estos equipos serán colocados en una proporción de un grupo por 3.5 convoyes. Sin embargo, el equipo para el transporte de equipos pesados se encargará de los 9 departamentos de la ZONAPAZ objeto del Proyecto.

Por tener carácter de uso múltiple y no estar limitado su uso a este Proyecto, los camiones (Pickup) no se incluirán en este suministro de equipos.

Cuadro 2-2-2-⑥ Equipos auxiliares diseñados para los Convoyes

No.	Nombre de Equipo	Especificaciones de B/D	7 Convoy	Objeto de Uso
1	Cabzal con Trailer	Mín. 300 HP, 30t	1	Transporte de Equipos Pesados
2	Taller Móvil	Mín. 190 HP	2	Reparación circular y Mantenimiento Preventivo
3	Unidad Móvil de Lubricación	Mín. 190 HP	2	Lubricación circular y Mantenimiento

2-2-3 Resultados de la Evaluación

Conforme a los resultados de la evaluación anterior, el concepto básico de este Proyecto consiste en que la FONAPAZ- SEP construirá y mejorará en 6.17 años 6.150 km de caminos objeto y, una vez finalizada, continuará el mejoramiento de caminos rurales de la ZONAPAZ. Este Proyecto, considerando los 6 convoyes existentes de FONAPAZ-SEP, alcanza su objetivo realizando el mejoramiento de caminos rurales a través la implementación de los 7 convoyes nuevos.

2-3 Diseño Básico

2-3-1 Criterios de Diseño

(1) Criterios generales

En el cálculo del contenido y escala de los equipos de construcción vial que se suministrarán por este Proyecto, se examinarán, en base al resultado del estudio en Guatemala, los contenidos de las obras y de los trabajos a ejecutarse en el Proyecto y se establecerán las especificaciones de dichos equipos concorde con el plan y las condiciones de la ejecución. Asimismo, se establecerá la escala de este Proyecto, respetando las opiniones del FONAPAZ y la SEP, que son las organizaciones ejecutoras de la parte guatemalteca.

(2) Capacidad administrativa y mantenimiento de organización ejecutora

Las organizaciones ejecutoras de este Proyecto se dividen en 2: el Fondo Nacional de la Paz (el FONAPAZ) que administra y evalúa los fondos de los proyectos para el cumplimiento del Acuerdo de Paz y el contenido de el Proyectos y la Secretaría Ejecutiva de la Presidencia (la SEP) que ejecuta el Proyectos de manera concreta. Ambas organizaciones tienen suficiente capacidad administrativ para la realización del Proyecto.

(3) Condiciones Naturales

Se examinarán las especificaciones de los equipos como el techo de cabina de equipos, tomando en consideración las condiciones naturales en las épocas secas y de lluvias, la particularidad de la construcción vial en las zonas montañosas y de colinas. Asimismo, se estudiarán las partes de consumo, considerando de alto desgaste la parte inferior de equipos en las pendientes agudas.

- 1) Más del 50 % de los caminos de la ZONAPAZ están construidos en las tierras altas (superior a 1,500m), por lo que los equipos deberán tener las especificaciones del uso en tierras altas (con turbo). Además, estos equipos de construcción trabajarán frecuentemente en los lugares con pendiente aguda (promedio: 14 -15%), por lo que es necesario seleccionar a los que tengan la potencia de un nivel más alto que los que trabajan en los lugares planos.
- 2) Los equipos de construcción se utilizarán en las obras que se desarrollan en las zonas montañosas con tierras rocosas y pendientes agudas, por ello, su cabina debe ser de ROPS con canopy (cubierto reforzado para la protección humana contra vuelco), tomando en consideración la seguridad humana contra caída de piedras y vuelco.

(4) Condiciones Geográficas

Los grupos de trabajo mecanizado (convoyes) deberán trasladarse frecuentemente por el avance de las obras de mejoramiento vial a través de las solicitudes de las comunidades. Y en base al avance de las obras, sus lugares de trabajo estarán cada vez más lejos de su taller de mantenimiento. Por otro lado, los talleres privados para el mantenimiento de equipos pesados se distribuyen dentro de la ciudad de Guatemala, por lo que los equipos que requieran la reparación deberán ser transportados una distancia larga. Considerando lo anterior, se estudia el vehículo que transportará los equipos pesados.

Y tomando en cuenta que estos convoyes se ubicarán en lugares lejos de los talleres de mantenimiento, se estudian los equipos auxiliares con las especificaciones de la parte superior para que se fortalezcan las funciones de los grupos de servicios de mantenimiento preventivo de los equipos (combustible y lubricante) y de obra de arte (materiales de construcción).

(5) Alcance y nivel técnico de los equipos

De los resultados de los análisis del contenido del Proyecto, las condiciones naturales y geográficas, los equipos a suministrar bajo este Proyecto serán de modelo estándar con las especificaciones consideradas para el uso en tierras altas y tropicales que cumplen con la solicitud de la parte guatemalteca. Para las especificaciones de los mismos se considerarán las de productos japoneses o de terceros países, tomando en cuenta la simplificación de manejo y mantenimiento, la uniformidad y la dificultad de obtención de las partes, los servicios de post-venta, la garantía de calidad, etc.

(6) Criterios para la capacidad de mantenimiento de los equipos de construcción

El nivel técnico de manejo y la habilidad de los operadores de equipos pesados y conductores de vehículos que se había confirmado en el Estudio de Diseño Básico son normales y corrientes. Asimismo, el conocimiento y la capacidad de revisión diaria para el mantenimiento preventivo de los mecánicos están en un nivel normal. Por lo tanto, se estudian los equipos de tipo simple que permitan un mantenimiento fácil, dejando a un lado los equipos de alta tecnología de fácil manejo, chequeo automático, función de señales, etc.

(7) Criterios para los equipos auxiliares

Los equipos auxiliares se introducen para logística de los equipos principales añadidos y a los trabajos, por lo que no es necesario obtenerlos en gran cantidad. Por otro lado, para estos, por ser producidos a través del pedido, existen muy pocos fabricantes.

Estos requieren dispositivos, herramientas y especificaciones especiales, por lo seleccionan los productos japoneses por tener alta durabilidad y confiabilidad.

(8) Criterios para los repuestos de consumo

En cuanto a las partes de consumo de este Proyecto, se estudiarán en base a los datos como la frecuencia de avería, lugares de avería y la frecuencia del uso de partes, datos obtenidos en el estudio local de los equipos suministrados al departamento de Petén por la cooperación financiera no reembolsable de Japón realizada en 1989.

(9) Criterios para el País de origen de los equipos y materiales

Los equipos y materiales que actualmente poseen los convoyes del Departamento de Petén de la D.G.C son en su mayoría de origen japonés (el 90 %). Estos fueron adquiridos a través del sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón. Además la calidad de la maquinaria de fabricación japonesa es muy alta, y en Guatemala existen conocidas agencias representantes de esta maquinaria de construcción. Estas agencias locales tienen el sistema establecido de suministro de repuestos y mantenimiento técnico. Sin embargo, en cuanto al Backhoe Loader (la cargadora c/excavadora) que no se está produciendo en Japón, será admitido los EE.UU. e Italia por ser países en los que se puede adquirirlo.

Como productos de terceros países, la mayoría son de los EE.UU. e Italia, y también existen representantes en condiciones de prestar el servicio. Por lo que los EE.UU. e Italia serán considerados como posibles países proveedores de producto de terceros países.

(10) Criterios para el Sitio de Entrega

El sitio de Entrega definitiva de los equipos del Proyecto es un muelle del Puerto de Quetzal que está situado en la costa del Océano Pacífico de Guatemala.

(11) Lineamiento para el Período de Suministro

El plan de adquisiciones debe realizarse dentro de un año fiscal del Japón.

2-3-2 Diseño Básico

(1) Plan general

Los equipos de este Proyecto serán implementados para realizar la construcción y mejoramiento de caminos rurales de 6,150 km en los 9 departamentos de la ZONAPAZ. Se planearán los equipos necesarios y los equipos auxiliares considerando como objeto que la Unidad de Convoy Reginal de SEP forme convoyes nuevos.

(2) Plan de equipos

El plan de equipos y materiales se ha determinado en base a los equipos y materiales seleccionado, y su número, calculado a partir de la evaluación de necesidades mencionada anteriormente y restando las existentes que están en condición de uso. El resultado se describe en el cuadro No.7.

(3) Piezas de repuesto

Entre la maquinaria de construcción, los tractores de orugas, cargadoras frontales, motoniveladoras, y entre los vehículos, los camiones volquete requieren los siguientes insumos y cambio periódico de piezas.

1) Equipos de Construcción: corresponden a bulldozeres, cargadoras frontales, backhoe loader, motoniveladoras, rodillos vibratorios, etc..

- ① Filtro de combustible, ② filtro de aceite, ③ filtro de transmisión,
- ④ filtro de aceite hidráulico, ⑤ resistencia de colusión, ⑥ elemento del filtro de aire,
- ⑦ correa trapezoidal, borde de corte, ⑧ broca de punta, ⑨ juego de sellos,
- ⑩ juego de anillos en O, ⑪ juego de empaquetaduras de motor, ⑫ manguera de radiador,
- ⑬ válvula, fusible, etc.

2) Vehículos: corresponden a camiones volquetes, camiones cisterna de agua, camión cabezal con trailer, talleres móviles y las unidades móviles de lubricación, etc..

- ① Filtro de combustible, ② filtro de aceite, ③ filtro de transmisión, ④ filtro de aceite hidráulico, ⑤ resistencia de colusión, ⑥ elemento del filtro de aire, ⑦ correa trapezoidal, ⑧ forro de frenos, ⑨ manguera de freno, ⑩ juego de cojinetes de cilindro maestro de freno,
- ⑪ juego de sellos, ⑫ juego de anillos en O, ⑬ juego de empaquetaduras de motor, ⑭ manguera de radiador, ⑮ válvulas, ⑯ fusibles, etc.

Por lo tanto, los equipos de construcción en Guatemala, según los datos prácticos, trabajan unas 1,200 - 1,400 horas al año por lo que el suministro de repuestos para 2 años representa para 2,400 - 2,800 horas de funcionamiento. Después de 2 años, se adquirirán las piezas de acuerdo a las condiciones de uso en Guatemala y la experiencia acumulada.

De acuerdo con la evaluación del precio de piezas de repuesto para un promedio de 2,570 horas se considera que debe estar entre el 7% - 9% del precio (FOB) de la máquina en sí. por lo que se estableció un promedio de 8% de dicho precio FOB.

Cuadro 2-3-2 Plan de equipos

No.	Equipo	Especificaciones Principales	Cantidad de Equipo			Objeto de Uso
			solicita	diseñada	propuestas	
1	Bulldozer	170-180 HP, Arrancador, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de raspado, terraplén, esparcimiento y compactación, acabado y corte de talud del subrasante y la extracción de los agregados para la subbase,
2	Cargadora Frontal	130-145 HP, 1.9-2.1 m ³ ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de raspado, transporte y carga de materiales a camiones volquetes en los bancos de piedras, tierras y trituración. Se seleccionará una con cubo: 1.9m ³ , con ROPS canopy para la protección humana,
3	Backhoe Loader	75-90 HP, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para ejecutar las obras de zanjas de drenaje, relleno, etc.,
4	Motoniveladora	145-150 HP, ROPS canopy Escarificador	18	13	7	Sirve para las obras de nivelación de subrasante, formación de desgaste, abolladura, voladizo y huecos de los caminos. Motor con alta potencia, con un escarificador, ROPS canopy para la protección humana,
5	Rodillo Vibratorio	Mínimo 115 HP, 10 ts. Tracción en todas las ruedas, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de terraplén, la compactación de rellenos de subbase: superior e inferior y de estructuras, y acabado. 10t. turbocargador y tipo tracción en todas las ruedas.
6	Camión Volquete	Mínimo 190 HP, Propulsión 4x2 6-7m ³ de carga	72	52	28	Sirve para el transporte de tierras, agregados de subbase y piedras. propulsión de 4 x2, y de 5-7m ³ de carga turbocargador con potencia alta. se colocarán 4 unidades por cada convoy.
7	Camión Cisterna de Agua	4 x2, Tanque 8,000 litros	18	13	7	Sirve para regar el agua para control de la humedad de subbase y tierras. 4 x 2, 8,000 litros de capacidad de tanque
8	Cabezal con Trailer	25-30t de Carga, Plataforma	9	2	1	Sirve para el transporte de los equipos pesados de construcción. 25-30t de carga, tipo plataforma alta.
9	Unidad Móvil de Lubricación	4 x 4, 190 HP	9	3	2	Sirve para el mantenimiento preventivo y periódico de los equipos bajo la Unidad de Convoys dando servicios ambulante. 4 x 4 y equipados herramientas requeridas,
10	Taller Móvil	4 x 4, 190 HP	9	3	2	Sirve para los servicios de mantenimientos periódico y la reparación de los equipos, tipo de taller móvil, dando servicios ambulante, 4 x 4, equipado herramientas requeridas.

CAPITULO 3

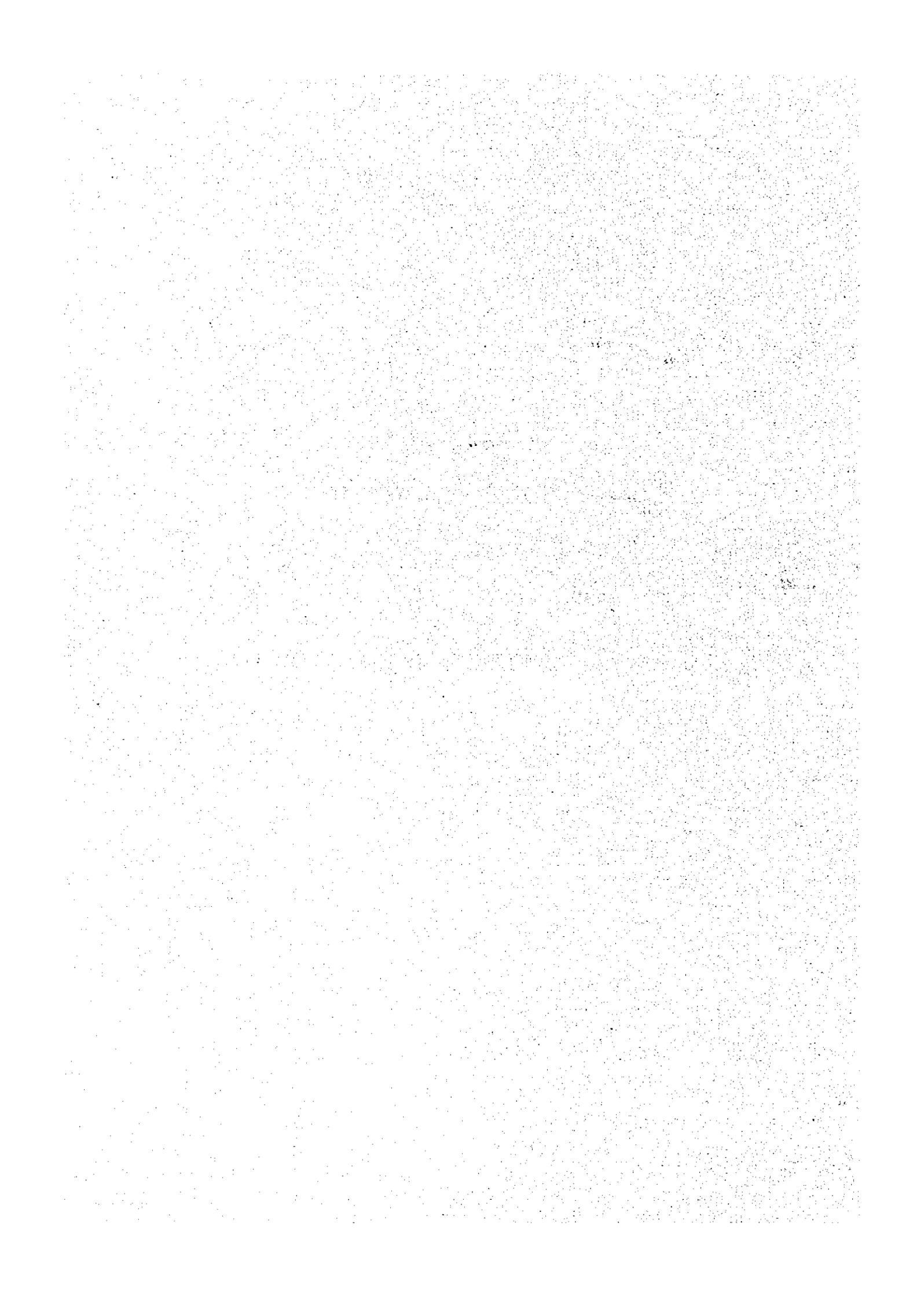
PLAN DEL PROYECTO

Cuadro 2-3-2 Plan de equipos

No	Equipo	Especificaciones Principales	Cantidad de Equipo			Objeto de Uso
			solicita	diseñada	propuesta	
1	Bulldozer	170-180 HP, Arrancador, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de raspado, terraplén, esparcimiento y compactación, acabado y corte de talud del subrasante y la extracción de los agregados para la subbase.
2	Cargadora Frontal	130-145 HP, 1.9-2.1 m ³ ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de raspado, transporte y carga de materiales a camiones volquetes en los bancos de piedras, tierras y trituración. Se seleccionará una con cubo: 1.9m ³ , con ROPS canopy para la protección humana.
3	Backhoe Loader	75-90 HP, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para ejecutar las obras de zanjas de drenaje, relleno, etc.
4	Motoniveladora	145-150 HP, ROPS canopy, Escarificador	18	13	7	Sirve para las obras de nivelación de subrasante, formación de desgaste, abolladura, voladizo y huecos de los caminos. Motor con alta potencia, con un escarificador, ROPS canopy para la protección humana.
5	Rodillo Vibratorio	Mínimo 115 HP, 10 ts. Tracción en todas las ruedas, ROPS canopy	18	13	7	Sirve para las obras de terraplén, la compactación de rellenos de subbases: superior e inferior y de estructuras, y acabado. 10t., turbocargador y tipo tracción en todas las ruedas.
6	Camión Volquete	Mínimo 190 HP, Propulsión 4x2, 6-7m ³ de carga	72	52	28	Sirve para el transporte de tierras, agregados de subbase y piedras. propulsión de 4 x 2, y de 6-7m ³ de carga turbocargador con potencia alta. se colocarán 4 unidades por cada convoy.
7	Camión Sistema de Agua	4 x 2, tanque 8,000 litros	18	13	7	Sirve para regar el agua para control de la humedad de subbase y tierras. 4 x 2, 8,000 litros de capacidad de tanque.
8	Cabezal con Trailer	25-30t de Carga, Plataforma	9	2	1	Sirve para el transporte de los equipos pesados de construcción. 25-30t de carga, tipo plataforma alta.
9	Unidad Móvil de Lubricación	4 x 4, 190 HP	9	3	2	Sirve para el mantenimiento preventivo y periódico de los equipos bajo la Unidad de Convoys dando servicios ambulante. 4 x 4 y equipados herramientas requeridas.
10	Taller Móvil	4 x 4, 190 HP	9	3	2	Sirve para los servicios de mantenimientos periódico y la reparación de los equipos, tipo de taller móvil, dando servicios ambulante, 4 x 4, equipado herramientas requeridas.

CAPITULO 3

PLAN DEL PROYECTO



CAPITULO 3 PLAN DEL PROYECTO

3-1 Plan de Ejecución

3-1-1 Lineamientos de Ejecución

(1) Organismo principal de la ejecución del Proyecto

Si este Proyecto se ejecuta con la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón la relación entre organizaciones ejecutoras es la de la figura 3-1-1.

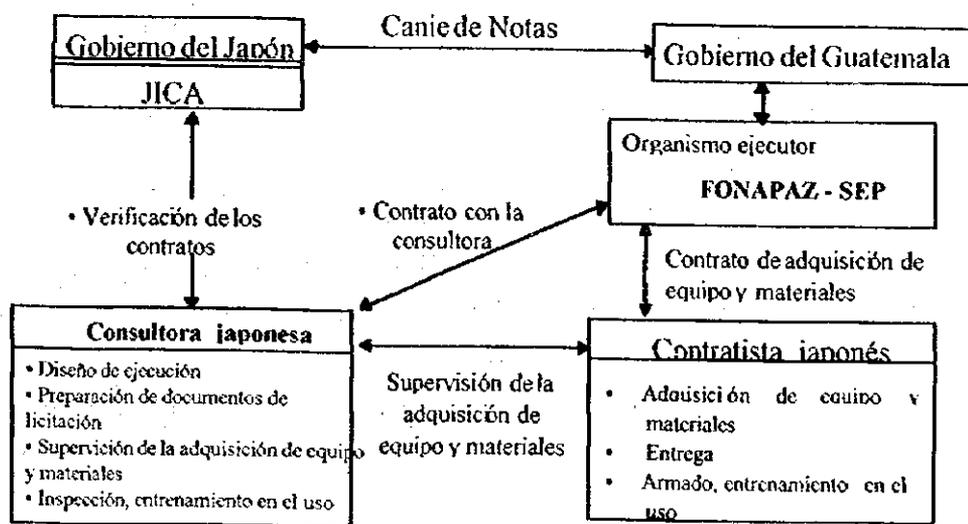


Fig. 3-1-1 Diagrama de relaciones para la ejecución del Proyecto

El organismo ejecutor del Proyecto por la parte guatemalteca es el FONAPAZ - SEP. De acuerdo con el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el diseño de ejecución y la supervisión de la adquisición serán responsabilidad de la Consultora japonesa y el contrato de suministro de equipo y materiales de este Proyecto se firmará con una persona jurídica japonesa.

(2) Consultora

Después de la firma del Canje de Notas, el FONAPAZ -SEP firmará un contrato con la Consultora. La Consultora que firma el contrato con el FONAPAZ -SEP preparará el diseño para los equipos y materiales, los documentos de Licitación, asistirá en la licitación, supervisará la adquisición e inspección (verificación de las especificaciones) a la entrega, etc.

con todos los servicios de ingeniería y será responsable hasta la finalización del Presente Proyecto con la entrega de los equipos y materiales.

(3) Empresa encargada del suministro de equipos y materiales

Se realizará una licitación general con requisitos limitados para la participación y la empresa que queda calificada en la calidad requerida y adjudicada firmará un contrato con el FONAPAZ - SEP para la entrega de los equipos y materiales de este Proyecto. La empresa contratista deberá entregar los equipos y materiales solicitados por el FONAPAZ - SEP dentro de los plazos de la entrega establecidos en el contrato y procederá a la asistencia para su operación inicial.

3-1-2 Consideraciones a Tomarse Durante la ejecución

El puerto de desembarque de los equipos y materiales adquiridos en Japón o terceros países será el puerto de Quetzal. Una vez desembarcados se hará el despacho de aduana en ese puerto y los equipos y materiales se armarán en el lugar portuario y se dará la asistencia necesaria para la operación inicial y mantenimiento, para ser entregados finalmente a la parte guatemalteca. Se transportará al taller de mantenimiento de el FONAPAZ - SEP en la ciudad de Guatemala.

La empresa contratista encargada de entregar los equipos y materiales deberá adoptar las medidas necesarias para que no se produzcan averías durante el transporte marítimo, despacho de aduana y transporte terrestre, que puedan dar origen a problemas con la parte guatemalteca.

3-1-3 División de Responsabilidades

El costo de adquisición de los equipos y materiales hasta un muelle del puerto es responsabilidad de la parte japonesa. La parte guatemalteca se encargará de los trámites para eximir de impuestos relacionados con la importación de los equipos y materiales. Una vez entregados los equipos y materiales, todos los gastos como el transporte terrestre hasta el lugar de las obras correrán por cuenta de la parte guatemalteca.

3-1-4 Plan de Supervisión de Obras

(1) Política básica de la supervisión de la adquisición

En caso de ejecutarse este proyecto con la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, deberán tenerse en cuenta las siguientes precauciones para el diseño de la ejecución y la supervisión de la adquisición.

1. Antecedentes para la preparación del plan de obras
2. Informe del Estudio de Diseño Básico
3. Sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable
4. Canje de Notas firmado entre los dos países

Teniendo en cuenta lo anterior, se va a resumir el contenido, responsabilidad y precauciones en los trabajos de la supervisión de la adquisición y el diseño de la ejecución.

(2) Contenido del trabajo

Una vez firmado el Canje de Notas, la Consultora firmará el contrato con el departamento encargado de la ejecución, dentro del alcance de los trabajos establecido en el Canje de Notas. El contenido de los trabajos deberá tener el siguiente contenido.

1) Trabajo del diseño de la ejecución

- ① Contrato de consultora (en Guatemala) y verificación (en Japón)
- ② Trámite para la autorización de pagos (Guatemala)
- ③ Estudio de campo, diseño detallado, preparación de los documentos de licitación y deliberaciones (en Guatemala y Japón)
- ④ Obtención de la aprobación de la parte guatemalteca de los documentos de licitación (en Guatemala)
- ⑤ Publicación de la Licitación y entrega de los documentos de licitación (en Guatemala / Japón)
- ⑥ Ejecución de la Licitación, evaluación de los resultados de la licitación e informe, aprobación (en Guatemala / Japón)
- ⑦ Presencia en la firma del contrato con el Contratista (en Guatemala / Japón), aprobación del contrato (Japón)
- ⑧ Confirmación de los puntos que son responsabilidad de la parte ecuatoriana (en Guatemala / Japón)

2) Trabajos de supervisión de la adquisición de los equipos y materiales

- ① Confirmación de documentos de pedido para la adquisición
- ② Confirmación del estado de la adquisición
- ③ Inspección antes de la salida de fábrica
- ④ Inspección antes del embarque
- ⑤ Informe de estado del avance
- ⑥ Inspección a la entrega en Guatemala
- ⑦ Notificación de la finalización y preparación de informe general

3) Asistencia para operación y mantenimiento de equipos y materiales

Es necesario que los técnicos de maquinaria del fabricante dirijan el armado en el lugar, operación inicial y mantenimiento preventivo de los equipos y materiales y administración y mantenimiento de los mismos, bajo la supervisión de los técnicos de la Consultora.

(3) Precauciones para los trabajos

- 1) Confirmación de que no hay modificaciones en las condiciones de adquisición de los equipos y materiales explicitados en la etapa del Estudio de Diseño Básico.
- 2) Para cumplir los objetivos definidos para la adquisición de los equipos y materiales con la Cooperación Financiera No Reembolsable y se discutirá suficientemente para ponerse de acuerdo con la parte guatemalteca en el estudio de campo en la etapa de diseño de ejecución, obteniéndose la aprobación de la parte guatemalteca de los documentos de licitación que incluye el diseño detallado.

3-1-5 Plan de Suministro de Equipos y Materiales

Con respecto a los equipos y materiales a adquirir en Japón o terceros países, el plan de adquisiciones será el siguiente. Como no existen productos de origen guatemalteco que puedan servir como equipo y materiales para el Proyecto, Guatemala será excluido de los países de origen de los mismos.

(1) Productos adquiridos en Japón

Prácticamente el 60% de la maquinaria de construcción utilizada en Guatemala son de origen japonés. Los operadores y mecánicos guatemaltecos dominan bien el manejo de los productos japoneses. Los productos japoneses son de excelente calidad y los representantes locales de los fabricantes japoneses tienen suficiente nivel técnico de mantenimiento y de obtención de los repuestos de mantenimiento. También es apreciable su puntualidad en cumplir el plazo de entrega y además es aceptable su precio. Por lo tanto, el Japón será el país del que se adquirirán todos los equipos y materiales.

(2) Productos que pueden adquirirse en terceros países

De los equipos y materiales a adquirir, está incluida también la maquinaria de construcción (Tractor de oruga, cargadora frontal, motoniveladora, rodillo vibratorio) de los EE UU e Italia en Guatemala y el FONAPAZ - SEP tiene maquinaria de este origen. Estos equipos y materiales no tienen problema en términos de calidad y su precio es razonable por lo que se incluirán estos productos como productos a adquirir en terceros países.

Cuadro 3-1-5 Países de origen para la adquisición

No.	Nombre de Equipo	Japón	Guate.	Ter Países	Razón
1	Bulldozer	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
2	Cargadora Frontal	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
3	Backhoe Loader			<input type="radio"/>	Están difundidas las estadounidenses e italianas y bien preparado el sistema de suministro de repuestos y precios razonables.
4	Motoniveladora	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
5	Rodillo Vibratorio	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
6	Camión Volquete	<input type="radio"/>			Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
7	Camión Cisterna de Agua	<input type="radio"/>			Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
8	Unidad móvil de Lubricación	<input type="radio"/>			Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
9	Taller Móvil	<input type="radio"/>			Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
10	Cabezal y Trailer	<input type="radio"/>			Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.
11	Repuestos	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Está establecido el sistema de suministro de repuestos, servicios técnicos y alta calidad y precio barato.

- Nota:
- ① No existen equipos y materiales que puedan adquirirse en Ecuador
 - ② Los productos japoneses son de excelente calidad, ocupando: equipo de construcción -unos 40% , vehículos - unos 70% del mercado local y existe un sistema completo de servicio posventa local, siendo su precio también baratos (10-25 % bajos).
 - ③ Tercer país aceptable: Estados Unidos e Italia (Por la compatibilidad con los equipos y materiales existentes, calidad, existencia de repuestos, precio)

3-1-6 Lugar de entrega

Lugar de entrega de los equipos y materiales adquiridos del Japón o terceros países: El puerto de desembarque de los equipos y materiales adquiridos en Japón o terceros países será el puerto de Quetzal. Una vez desembarcados se hará el despacho de aduana en ese puerto y se transportará al taller de mantenimiento de la FONAPAZ - SEP en la ciudad de Guatemala.

3-1-7 Programa de Ejecución

El cronograma ejecutivo del proyecto se describe en la figura 3-1-7 conforme al sistema de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón.

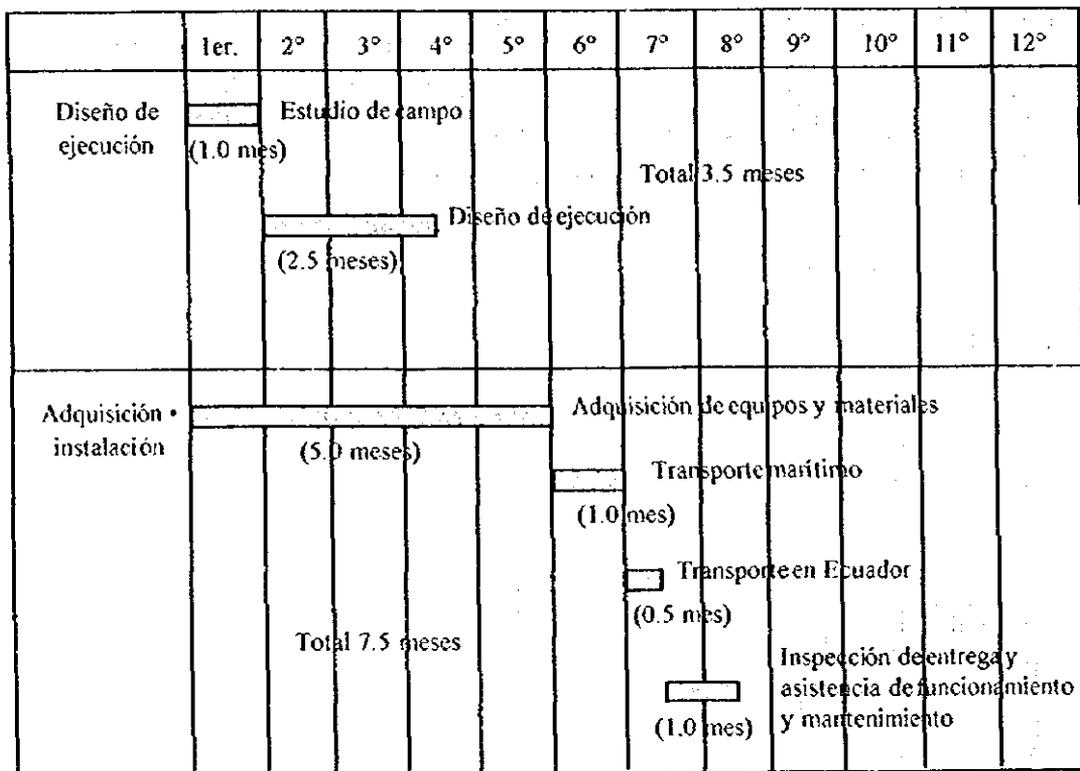


Fig. 3-1-7 Cronograma Ejecutivo de obras

3-1-8 Responsabilidades de la Contraparte

En caso de ejecutarse este proyecto con la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, la parte guatemalteca deberá responsabilizarse de los siguientes puntos.

- (1) De acuerdo con el Arreglo Bancario, pago de las comisiones bancarias en un banco autorizado para el cambio de moneda extranjera.
- (2) Proporcionar facilidades al personal japonés físico y jurídico relacionado con este proyecto para su entrada y estadía en Guatemala y para las visitas a organismos estatales relacionados.
- (3) Exoneración de impuestos aduaneros y otros impuestos nacionales y locales al personal japonés jurídico y físico relacionado con este Proyecto.
- (4) Preparación de los documentos y exoneración de los impuestos para agilizar el trámite aduaneros en el puerto de Quetzal de los equipos y materiales adquiridos con este Proyecto.
- (5) Utilización eficiente y mantenimiento correcto de los equipos y materiales adquiridos con este Proyecto.
- (6) Contribuir todos los costos no pagados por el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

3-2 Estimación de costo del Proyecto

En el cálculo aproximado del costo total de este Proyecto no existe la parte que corresponde a Guatemala. Los costos del país receptor por transporte terrestre son de unos 7 millones de yenes. Se considera que estos fondos pueden obtenerse del presupuesto del organismo receptor.

3-3 Plan de Operación y Mantenimiento

(1) Sistema de mantenimiento después de recibir los equipos y materiales del Proyecto

Con respecto al mantenimiento de los equipos y materiales, consideramos que será factible si se amplía el sistema de mantenimiento actual de SEP. En definitiva, sería deseable establecerse el siguiente sistema de mantenimiento.

1) Revisión diaria

La revisión diaria la deberá realizar el operador de acuerdo al cuadro de revisiones diarias, registrando en el cuadro el tiempo de funcionamiento, consumo de combustible y lubricante cada vez que lo reporte, e informando al capataz sobre el resultado de la revisión.

2) Mantenimiento periódico

Este mantenimiento deberá realizarse sobre la base del cuadro de revisiones diarias, informando al mecánico local cuándo sería necesario el mantenimiento periódico, y una vez enviado el camión lubricación, el mecánico hará el mantenimiento periódico.

3) Proceso de reparaciones

① Solicitud de reparación

Cuando en la revisión diaria el operador nota algún funcionamiento anormal en el equipo y materiales incluyendo el aumento drástico de consumo y la fuga de combustible y lubricante, solicitará al taller central de SEP que inspeccione y haga las reparaciones necesarias.

② Hoja de reparaciones

El mecánico de servicio ambulante hará un estudio de las causas y realizará la reparación, haciendo las anotaciones de contenido de la anomalía, método de reparación, trabajos necesarios y repuestos cambiados, así como el tiempo de reparación en la hojas de reparaciones y hará el informe de la reparación al taller central. En este informe se anotará el número de repuesto (No. de catálogo) utilizados, nombre del repuesto y cantidad utilizada.

En caso de no poder determinarse la causa en el lugar, o cuando no sea posible hacer la reparación en el lugar, el taller central de SEP, a base del informe del mecánico, solicitará la reparación al capataz del taller central de reparaciones, se transportará el equipo averiado al taller donde se hará la reparación.

③ Reparación

La reparación en el taller se hará de acuerdo con la Hoja del plan de procesos de reparación preparado por el capataz de reparaciones del taller. En el mismo se anotará el N° de recepción, fecha de recepción, nombre del equipo, N° de maquinaria, gravedad de la reparación, tipo de causa probable, repuestos que probablemente serán necesarios y su cantidad, nombre de la persona responsable (convoy), fecha prevista para terminar la reparación, nombre del inspector, etc. La hoja con las anotaciones al final de cada proceso volverá al capataz de reparaciones del taller al terminar toda la reparación. El capataz de reparación verificará los puntos anotados y pasará la hoja al jefe de taller central. Se calculará el costo de la reparación y se registrarán los antecedentes de la reparación en la historia del vehículo, los que quedarán archivados.

4) Administración de piezas de repuesto

La administración de repuestos se hace en base a la marca, N° y nombre de la pieza, cantidad en inventario, lugar en el inventario, etc. mediante un sistema de tarjetas. Sin embargo, existe para el futuro la necesidad de introducir un mecanismo de pedidos automáticos mediante computadora cuando el inventario baja por debajo de cierto nivel, en un método de mantenimiento preventivo.

(2) Costo de mantenimiento de los equipos y materiales del Proyecto

A consecuencia de la adquisición de los equipos y materiales aumentará el gasto de ① mano de obra, ② combustibles, aceite y ③ repuestos de mantenimiento, los que se describen en los cuadros siguientes:

Cuadro 3-3-(2) Costo anual de mantenimiento de convoyes

No. de convoy	Costo anual de mantenimiento de convoyes (quetzal)				Total
	① Mano de obra	② Combustible y lubricante	③ Repuestos	④ Reparación por accidentes	
1	452,452	278,999	531,634	21,000	1,284,085
7	2,467,322	1,897,061	3,518,662	150,000	8,033,045

∇E : El total costo anual para 7 convoyes se indicado en el cuadro No. 10-(ii).

③El gastos de repuestos se generará tercer año después de la introducción de los equipos.

④El gastos de reparación por accidente fue aplicado los datos de SEP.

Cuadro 3-3-(2)-① Costo anual de mano de obra

NO.	Personal	Sueldo/Año (q/año)	1 convoy		7 convoyes	
			No.	Monto	No.	Monto
1	Mecánico	47,190	1	47,190	2	94,380
2	Ayudante de mecánico	28,600	1	28,600	2	57,200
3	Chofer p/ Trailer	31,460	1	31,460	1	31,460
4	Ayudante p/Trailer	22,022	1	22,022	1	22,022
5	Operador p/Tractor	31,460	1	31,460	7	220,220
6	Operador p/Cargadora	31,460	1	31,460	7	220,220
7	Operd p/Backh. Load.	31,460	1	31,460	7	220,220
8	Operd p/Motoniveld.	31,460	1	31,460	7	220,220
9	Chofer p/ C. Volqueta	27,170	1	27,170	28	760,760
10	Operador p/Compacd.	21,170	1	21,170	7	190,190
11	Chofer p/C.T.cisterna	24,310	1	24,310	7	170,170
12	Jefe de convoy	37,180	1	37,180	7	260,260
Total			15	452,452	83	2,467,322

Nota: Sueldo anual = sueldo (12 meses/año + 1 mes de aguinaldo)

Cuadro 3-3-(2)-② Costo anual de combustible y lubricante

NO.	Equipo	HP	Ud	Comb. /HP	Hs. /Año	Efici. %	Comb. ② total	prec. unit.	monto	1 convoy		7 convoy	
										Ud	monto	Ud	monto
1	Tractor	180	1	0122	1281	09	25377	2.16	54,811	1	54,811	7	383,700
2	Cargadora	145	1	0115	1281	09	19220	2.16	41,622	1	41,622	7	291,357
3	Backhoe loader	95	1	0138	1281	07	11783	2.16	25,452	1	25,452	7	178,163
4	Motoniveladora	155	1	0081	1281	08	14242	2.16	30,761	1	30,761	7	215,315
5	Compactador	115	1	0114	1281	07	11783	2.16	25,452	1	25,452	7	178,163
6	Camión Volqueta	190	1	0010	1118	08	8621	2.16	18,622	1	18,622	28	521,425
7	Camión cisterna	200	1	0030	1118	05	4251	2.16	9,189	1	9,189	7	61,320
8	Camión cabezal y trailer	300	1	0036	853	03	1290	2.16	2,787	1	2,787	1	2,787
9	Camión de taller	190	1	0037	1418	03	2991	2.16	6,460	1	6,460	2	12,919
10	Camión de lubrica.	190	1	0037	1418	03	2991	2.16	6,460	1	6,460	2	12,919
Sub-Total										13	277,488	75	1,861,098
① lubricantes		0.5	%					21.4		1	1,511	7	10,577
Total											278,999		1,871,675

Nota: Criterios para cálculo de materiales,

Precio unitario del Deasel ; q 8.2/Galon x 1/3.7854 G = 2.166/Lts. sin impuesto de venta por FONAPAZ.

① Lubricantes = (Consumo de combustible/Lts.) x 0.5 %

② Cantidad de Combustible= H.P. x Combustible necesario por HP.

Cuadro 3-3-(2)-③ Costo anual de materiales de consumo

Diseño Básico			Precion unitario por equipo					1 convoy		7 convoyes	
NO	Equipo	HP	unidad	No. llanta	Reempz /año	prec. unit.	monto	unidades	金額	unidades	monto
1	Tractor	180	1	-	-	-	-	1	-	7	-
2	Cargadora	115	1	4	0.5	18570	37,140	1	37,140	7	259,980
3	Backhoe Loader	95	1	4	0.5	670	1,340	1	1,340	7	9,380
4	Motoniveladora	155	1	6	1.0	9500	57,000	1	57,000	7	399,000
5	Compactador	115	1	2	0.5	18570	18,570	1	18,570	7	129,990
6	Camión Volqueta	190	1	6	0.5	2380	7,140	1	7,140	28	199,920
7	Camión cisterna	200	1	6	0.5	2380	7,140	1	7,140	7	49,980
8	Camión cabezal y trailer	300	1	11	0.3	2380	9,996	1	9,996	1	9,996
9	Camión de taller	190	1	6	1	2380	14,280	1	14,280	2	28,560
10	Camión de lubrica.	190	1	6	1	2380	14,280	1	14,280	2	28,560
Sub-Total								12	188,306	68	1,115,366
11	Repuesto de consumo	8.0	%				313,328	13	313,328	75	2,403,296
Total								1	531,634	7	3,518,662

Nota: La frecuencia del reemplazo anual de llantas es la cifra de experiencia en una obra.

(3) Aumento de gastos por la entrega de los equipos del Proyecto

Considerando la implementación de 7 convoyes, el costo anual de mantenimiento se calcula 2,467,322 quetzal para mano de obra, 1,897,061 qs. para combustible y aceite, 3,518,662 qs. para materiales de consumo, 150,000 qs. para reparación mayor/accidente, para un total anual de 8,003,045 qs..

1) Presupuesto proyectado por FONAPAZ

En el ARTICULO 11: Recursos para el funcionamiento del FONAPAZ del Acuerdo Gubernativo Número 408-91 considera que, se autoriza al Ministerio de Finanzas Públicas para que dentro del presupuesto de la Presidencia de la República, asigne los recursos necesarios para cubrir los costos del funcionamiento del FONAPAZ, y adopte las disposiciones necesarias que garanticen los costos del funcionamiento futuro. Por lo tanto, el FONAPAZ posee el derecho de solicitar su presupuesto propio sin ser restringido por el presupuesto nacional. En el siguiente cuadro, se muestra la estimación de presupuesto futuro. Mediante el convenio concluido entre el FONAPAZ y la SEP, el FONAPAZ asignará una parte de su fondo preparado para la infraestructura a los gastos de los trabajos realizados por los convoyes de SEP en la ZONAPAZ.

Cuadro 3-3-(3)- ① Presupuesto proyectado por FONAPAZ

Partidas de Presupuesto	1998	1999	2000
1 Aguas Potables y Alcantarillados	10.1	16.1	20.0
2 Plan de Reubicación	150.0	-	-
3 Proceso para la Paz	10.8	-	-
4 Educación	11.1	12.1	15.6
5 Reforzamiento de Instituciones Departamentales	21.8	36.3	45.4
6 Infraestructura	46.4	61.3	77.7
7 Mejoramiento de Medio Ambiente	3.3	3.8	5.3
8 Producción y Empleo	10.4	16.0	18.0
9 Salud Pública	10.0	14.4	18.0
10 Sub-Total	123.9	160.0	200.0
11 Proyecto financiados por las organizaciones extranjeras	450.3	356.5	236.5
Total	574.2	516.5	436.5

Fuente: FONAPAZ unidad : millones de quetzal

2) Presupuestos anuales de SEP

La SEP ha elaborado una propuesta de su presupuesto para la ejecución del Proyecto preparado en base al Plan de Convoys Regionales que se indica a continuación.

Cuadro 3-3-(3)-② Presupuestos anuales de SEP

Desembolso de Fondo/año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
SEP	2.12	6.1	10.738	18.64	22.63	24.92	28.52	32.483	36.860
FONAPAZ	4.00	3.0	6.0	10.45	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
Total	6.12	9.4	16.783	29.090	32.63	35.92	39.52	43.483	47.86
Tasa de Aumento contra el Año Anterior	-	+53%	+78%	+73%	+11%	+10%	+10%	+10%	+10%
Detalles de Presupuesto de SEP	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mano de Obra	2.352	4.43586	8.0	16.3	17.93	19.72	21.69	23.85	26.23
Administración General	0.14	0.55	0.9	1.08	1.24	1.42	1.63	1.87	2.15
Combustible y Lubricante	0.8683	1.2	2.3	4.6	5.06	5.56	6.11	6.72	7.39
Partes de Consumo	2.14	2.43414	4.5	5.85	7.02	8.42	9.26	10.18	11.19
Contratación	0.06	0.185	0.2389	0.26	0.28	0.3	0.33	0.363	0.4
Adquisición de Equipos	0.56	0.595	0.8	1.0	1.1	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	6.12	9.4	16.783	29.090	32.63	35.92	39.52	43.483	47.86

Fuente: SEP 1998, unidad: millones de quetzal

En 1997, el presupuesto anual de la SEP era de 6,120,000 quetzales(unos 133 millones de yenes japoneses), sin embargo, éste aumentó a 9,400,000 quetzal en 1998, asimismo, el costo de empleados nuevos en la ZONAPAZ. El presupuesto de 1999 corresponde al plan de introducción de 18 convoys durante 3 meses comprendidos de octubre a diciembre, suponiendo la llegada y el comienzo de operación de los equipos adquiridos por este Proyecto.

A continuación, se muestra la comparación entre el costo de mantenimiento de convoys y el plan de presupuesto de la SEP.

Cuadro 3-3-(3)-③ Comparación entre el Costo administrativo de Convoy y Presupuesto futuro

Costos/ Año		①1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
(i) Diseño Básico	Mano de obra	616,830	2,467,322	2,467,322	2,467,322	2,467,322	2,467,322	2,467,322
	Combust. Lubric.	474,265	1,897,061	1,897,061	1,897,061	1,897,061	1,897,061	1,897,061
	Repuestos	0	0	0	3,518,662	3,518,662	3,518,662	3,518,662
	② Repar/Accid.	0	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	300,000
	③ Costo neces.	1,091,095	4,514,383	4,514,383	8,033,045	8,033,045	8,033,045	8,183,045
(ii) Plan de presupuesto futuro	④ Costo de convoys existentes	10,340,000	11,374,000	12,511,400	13,762,540	15,138,794	16,752,673	18,317,940
	Total	11,431,095	15,888,383	17,025,783	21,795,585	23,171,839	24,785,718	26,500,985
(ii) *Plan Presupt.		14,800,000	26,750,000	30,010,000	33,700,000	37,060,000	40,750,000	44,810,000

Nota:

(i) Diseño Básico

- ① En cuanto al año 1999, se ha calculado el costo de operación y mantenimiento de los equipos durante 3 meses, de octubre a diciembre, suponiendo que la entrega de los mismos será en septiembre.
- ② Costo de accidente y reparación: se ha calculado, suponiendo que se produciría el costo de reparación por un accidente al año hasta 2004 y aparecería algún equipo para ser reparado en 2005.
- ③ Se ha calculado el valor del aumento presupuestario necesario diseñado sin contar la tasa de subida de los precios.
- ④ Para el costo de convoys actuales + gastos corrientes generales, se ha sumado el importe total de presupuesto de 1998(Q9,400,000) y también se ha considerado un 10 % de subida de los precios.

(ii) Plan de presupuesto futuro

- * Plan de aumento de presupuesto: se ha planeado de : el presupuesto para el mantenimiento de SEP para 18 convoys nuevos +22 convoys actuales =40 convoys.
El importe de aumento presupuestario indica la suma del costo de mano de obra, el de combustible y lubricante y el de partes de consumo.

Como se ve en lo anterior, aumentarán los costos de mano de obra y combustible y lubricante cuando se introduzcan los equipos nuevos. Además, aumentará el costo para las partes grandes, sin embargo, estas no hace falta adquirirlos de momento, ya que estas serán suministradas con los equipos nuevos como repuestos.

(4) Desarrollo sostenible de los equipos

Para mantener a largo plazo la capacidad de construcción, mejoramiento y mantenimiento de caminos rurales es necesario establecer un método de amortización de la maquinaria de construcción, para realizar constante amortización cada año y adquirir con los propios fondos nueva maquinaria cuando termine la vida útil. A continuación se dan las precauciones a tener en cuenta para establecer el método de amortización.

1) Estructura de costos de la maquinaria

Para poder realizar la amortización necesaria, es necesario introducir el costo de amortización en el cálculo de costos de las obras, en base al cálculo adecuado de los gastos de la maquinaria.

Los gastos de la maquinaria se compone normalmente de los siguientes factores.

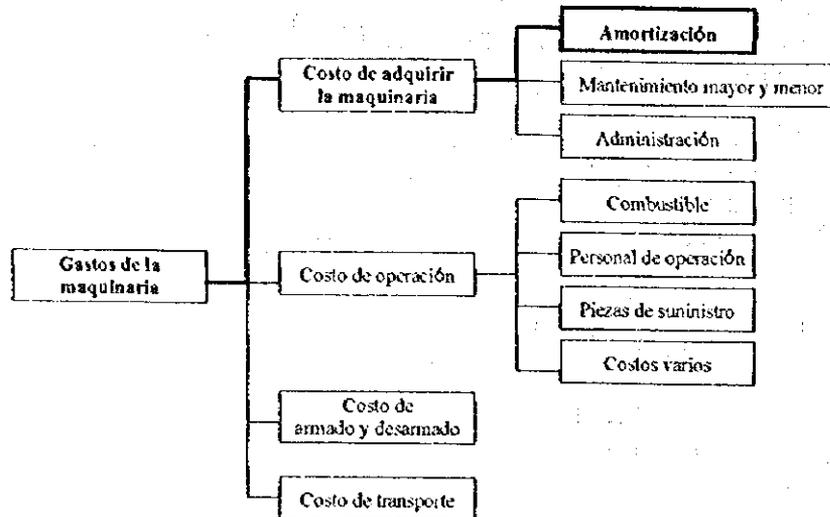


Fig.3-3-(4) Flujo de la amortización

2) Amortización

En los métodos de amortización, existen el de porcentaje fijo o el que establece un costo fijo de uso de la maquinaria, pero consideramos que el más sencillo es el siguiente método de amortización fija.

$$D = (P-S)/N$$

D = Amortización anual

P = Precio de compra

N = Período de amortización

S = Valor residual

Para el cálculo del período de amortización (N) apropiado es necesario establecer el período de uso económico de cada máquina. El número de años de uso en Guatemala, teniendo en cuenta las condiciones de uso en general de la maquinaria, son 7.5 años (7 - 10 años) para el

camión de plataforma, retroexcavadora hidráulica, camión cisterna y 9-10 años para la demás maquinaria (excepto para la motoniveladora), los cuales se consideran como valor N (período de amortización)

El valor residual (S) de la maquinaria en la vida útil económico varía según el uso en la práctica de la maquinaria y condiciones de su administración, pero básicamente se debe considerar su valor como chatarra. En el caso de Guatemala se considera que es apropiado considerar un 5% del precio de adquisición.

La amortización anual (D) calculada a partir de estos valores debe incluirse en el costo de la maquinaria al hacer el cálculo de costo de la obra. Además, de los proyectos donde se utiliza la maquinaria es necesario recuperar los fondos de amortización correspondientes al tiempo de uso y depositarlos para renovar la maquinaria.

CAPITULO 4

EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

4-1 Demostración y Verificación de la Factibilidad y los Beneficios del Proyecto

1) En caso de que se realice el mejoramiento de caminos rurales de 6,150 km con 6 convoyes existentes de SEP, se necesitarán 12.81 años. Pero, si se lo ejecuta implementando 7 convoyes adquiridos por este Proyecto, alcanzarán 5.91 años como sigue:

Cronograma realizado por 6 convoyes existente: $6,150 \text{ km} / 80 \text{ km/año} \times 6 \text{ convoyes} = 12.81 \text{ años}$

Cronograma realizado por fortalecimiento de convoy: $6,150 \text{ km} / 80 \text{ km/año} \times (6+7) = 5.91 \text{ años}$

2) La división administrativa política de la República de Guatemala consiste de 330 municipios, y en la zona objeto del Proyecto hay 159 municipios y unos 4.5 millones de habitantes. Según el estudio de "Necesidades Básicas Insatisfechas X Censo Nacional de Ponderación V de Habitación 1994", el índice de ponderación es alto (21-40) y se señalan unos 200 comunidades aisladas y sin ninguna ayuda.

Mejorando la situación de las comunidades aisladas se construye mediante la consturcción de accesos, se podrá mejorar el índice de ponderación a menos de 30 ofreciendo los servicios administrativos gubernamentales.

3) Se contribuye al aumento de viajeros y cargas a través del fortalecimiento del volumen de transportes y se aseguran tránsito todo el año por medio de la construcción y mejoramiento de caminos rurales.

Tramo de rutas	Tráfico por verano (unidad/día)	Tráfico por invierno (unidad/día)	Tráfico después de Proyecto (unidad/día)
Caminos troncales entre municipios	500-7,000	500-7,000	Con la conexión de accesos, aumentan tráficos y registro de vehículos.
Caminos entre municipios montañosos	130-200	100-150	190 - 300 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre pueblos montañosos	60-80	10-30 derrumbes e inundación	90 - 120 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre villas montañosas	20-40	no transitable	30 - 80 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre comunidades alejadas	0	0	20 - 40 (Aumentan viajeros y carga periódicos)

CAPITULO 4

EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

4-1 Demostración y Verificación de la Factibilidad y los Beneficios del Proyecto

- 1) En caso de que se realice el mejoramiento de caminos rurales de 6,150 km con 6 convoyes existentes de SEP, se necesitarán 12.81 años. Pero, si se lo ejecuta implementando 7 convoyes adquiridos por este Proyecto, alcanzarán 5.91 años como sigue:

Cronograma realizado por 6 convoyes existente: $6,150 \text{ km} / 80 \text{ km/año} \times 6 \text{ convoyes} = 12.81 \text{ años}$

Cronograma realizado por fortalecimiento de convoy: $6,150 \text{ km} / 80 \text{ km/año} \times (6+7) = 5.91 \text{ años}$

- 2) La división administrativa política de la República de Guatemala consiste de 330 municipios, y en la zona objeto del Proyecto hay 159 municipios y unos 4.5 millones de habitantes. Según el estudio de "Necesidades Básicas Insatisfechas X Censo Nacional de Ponderación V de Habitación 1994", el índice de ponderación es alto (21-40) y se señalan unos 200 comunidades aisladas y sin ninguna ayuda.

Mejorando la situación de las comunidades aisladas se construye mediante la consturcción de accesos, se podrá mejorar el índice de ponderación a menos de 30 ofreciendo los servicios administrativos gubernamentales.

- 3) Se contribuye al aumento de viajeros y cargas a través del fortalecimiento del volumen de transportes y se aseguran tránsito todo el año por medio de la construcción y mejoramiento de caminos rurales.

Tramo de rutas	Tráfico por verano (unidad/día)	Tráfico por invierno (unidad/día)	Tráfico después de Proyecto (unidad/día)
Caminos troncales entre municipios	500-7,000	500-7,000	Con la conexión de accesos, aumentan tráficos y registro de vehículos.
Caminos entre municipios montañosos	130-200	100-150	190 - 300 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre pueblos montañosos	60-80	10-30 derrumbes e inundación	90 - 120 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre villas montañosas	20-40	no transitable	30 - 80 (Aumentan viajeros y carga periódicos)
Caminos entre comunidades alejadas	0	0	20 - 40 (Aumentan viajeros y carga periódicos)

4-2 Recomendaciones

La ejecución de este Proyecto permitirá obtener una serie de beneficios como los mencionados anteriormente, pero para que puedan perdurar para el futuro es necesario solucionar los siguientes problemas por el FONAPAZ-SEP.

(1) Incrementación de la longitud de caminos rurales

El FONAPAZ-SEP aumentó su presupuesto a partir de 1997 y está aumentando gradualmente la longitud de caminos que debía construir y mejorar 6,869 km. El FONAPAZ-SEP deberá obtener los datos correctos de la longitud y comunidades aisladas a través del Consejo de Desarrollo Local. Considerando estos datos y durabilidad de los equipos de convoy, se necesitará planificar el programa de mejoramiento de caminos rurales.

Además se deberá elaborar el "Plan del Fortalecimiento de los Equipos (Convoyes) a través del restudio de la proporción de obras clasificando la construcción y mejoramiento.

(2) Establecimiento de un sistema de renovación de los equipos y materiales

Para el desarrollo sustentable del programa de construcción y mejoramiento de caminos rurales es necesario establecer un sistema en que se relize una amortización correcta de los equipos y se aseguren suficiente fondos de amortización para continuar renovando periódicamente los equipos.

(3) Evaluación y ejecución del Programa

Los equipos adquiridos por este Proyecto se deberán distribuir dando prioridad a los municipios de alta índice ponderado. Por ende, se deberá planificar el cronograma diario y plan de distribución de convoyes, y se deberá evaluar las obras ejecutadas.

(4) Responsabilidad de equipos

Se deberá aclarar el alcance de responsabilidad de equipos por medio del fortalecimiento del sistema administrativo de mantenimiento preventivo. Además se deberá determinar la habilidad técnica para "operación y prevención para evitar averías y reparaciones"

(5) Preparación del Presupuesto

La preparación del presupuesto anual para la administración ejecutiva del convoy regional será de suma importante para el cronograma, la implementación y cumplimiento de “Compromisos por la Paz”.

Para el desarrollo sustentable del proyecto de convoy regional será necesario reservar suficiente fondo por largo plazo.

Además se deberá estudiar y evaluar “la inversión por beneficios” y “disminución del índice ponderado”

.....

