

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

**DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACION
DE LOS CASERIOS DE CHIJC - PASAGUAY
Y PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION
URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ DEPARTAMENTO DE EL QUICHE**

Al conferírsele el título de

INGENIERO CIVIL

Tesis presentada por
ROSENDO ROCAEL RODRIGUEZ QUEZADA

Guatemala, agosto de 1997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR



Cumpliendo con los requisitos que establece la ley Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado

**DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACIÓN
DE LOS CASERIOS DE CHIJUC - PASAGUAY
Y PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION
URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ DEPARTAMENTO DE EL QUICHE**

téma que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con fecha 11 de octubre de 1,996.

ROSENDO ROCAEL RODRIGUEZ QUEZADA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO: Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL PRIMERO: Ing. Miguel Ángel Sánchez Guerra
VOCAL SEGUNDO: Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL TERCERO: Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez
VOCAL CUARTO: Br. Víctor Rafael Lobos Aldana
VOCAL QUINTO: Br. Wagner López Cáceres
SECRETARIO: Licda. e Inga. Gilda Marina Castellanos de
Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR: Ing. Juan Merck Cos
EXAMINADOR: Ing. Silvio Rodríguez Serrano
EXAMINADOR: Ing. Alfredo Arrivillaga Ochaeta
SECRETARIO: Licda. e Inga. Gilda Marina Castellanos de
Illescas



FACULTAD DE INGENIERIA
Unidad de Prácticas de Ingeniería
Ejercicio Profesional Supervisado
E.P.S.

Ciudad Universitaria, Zona 12
01012 Guatemala, Centroamérica

REF.EPS.C.142.97

Guatemala, 28 de julio de 1,997

Señor
Ing. Jack Douglas Ibarra S.
Director de la Escuela
de Ingeniería Civil
Presente

Señor Director:

Adjunto envío a usted, el Informe Final, correspondiente a la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), realizado por el estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Civil, ROSENDO ROCAEL RODRIGUEZ QUEZADA, cuyo título es DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACION DE LOS CASERIOS DE CHIJUC-PASAGUAY Y PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ DEPARTAMENTO DE EL QUICHE.

Este trabajo, fue debidamente asesorado y supervisado por el suscrito, y considero que es un valioso aporte, por parte de nuestra Universidad, a las comunidades de Chijuc y Pasaguay, por cuanto plantea una solución al problema de infraestructura vial de dichas comunidades.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de Ley, del referido trabajo, esta COORDINACION APRUEBA su contenido, solicitándole el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

ING. JUAN MERCK COS
COORDINADOR DE E.P.S.



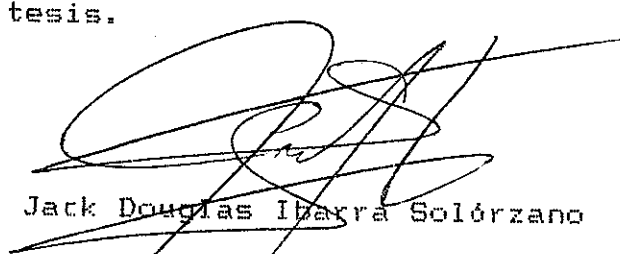


ESCUELA DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del asesor y Coordinador de E.P.S., Ing. Juan Merck Cos, del trabajo de tesis del estudiante Rosendo Rocael Rodríguez Quezada, titulado DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACION DE LOS CASERIOS DE CHIJUC - PASAGUAY Y PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ DEPARTAMENTO DE EL QUICHE, da por este medio su aprobación a dicha tesis.


Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano



Guatemala, agosto de 1,997.

JDIS/bbdeb.



ACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

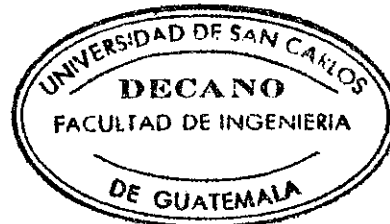
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis **DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACION DE LOS CASERIOS DE CHIJC - PASAGUAY Y PROPUESTA DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ DEPARTAMENTO DE EL QUICHE**, del estudiante Rosendo Rocaél Rodríguez Quezada, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios

DECANO



Guatemala, agosto de 1,997

/bbdeb.

AGRADECIMIENTOS A:

JESUS Y se llamará su nombre Admirable,
Consejero, Dios Fuerte, Padre eterno,
Príncipe de Paz. *Isaías 9:6*

MI ESPOSA Roxana Ivanova Barrios Natareno
de Rodríguez

MIS HIJOS David Emanuel, Ana Gabriela y Roxana
Alejandra.

MIS PADRES José Yanuario Rodríguez Girón y
Albertina Quezada de Rodríguez.
GRACIAS POR TODOS SUS CONSEJOS, DIOS
LES BENDIGA

MIS HERMANOS Aminta Aracely y José Yanuario
A la memoria de Heber Magdiel

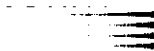
MI FAMILIA Tíos, Primos, sobrinos, cuñados.

LA FAMILIA: Barrios Natareno y Berreondo Quezada

MI ASESOR Ing. Juan Merck Cos.

LA EMPRESA **TODICO**, POR TODA SU COLABORACION

MINISTERIOS JEHOVA SHALOM
LA MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ
LA FACULTAD DE INGENIERIA



RECONOCIMIENTO ESPECIAL

A MI ESPOSA **ROXANA IVANOVA BARRIOS NATARENO DE RODRIGUEZ** UN
RECONOCIMIENTO ESPECIAL POR SER LA AYUDA QUE DIOS ME HA DADO
PARA COMPARTIR TODA LA VIDA.

A GABY, ALEJANDRA Y DAVID, POR DAR LA ALEGRIA EN EL HOGAR, DIOS
LES PROSPERE Y GUARDE SIEMPRE.

INDICE

Glosario	i
Introducción	ii
Objetivos	iii
Hipótesis	iv

CAPITULO I INVESTIGACION

1.- Monografía	1
1.1 Ubicación del Caserío Chijuc	1
1.2 Ubicación del Caserío Pasaguay	1
1.3 Aspectos climáticos	2
1.4 Aspectos sociales	2
1.5 Población	2
1.6 Servicios Básicos	3
1.6.1 De Saneamiento	3
1.6.2 Energía eléctrica	3
1.6.3 Educación	3
1.6.4 Salud	4
1.7 Actividad Económica	4

CAPITULO II DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO

1. Características de los caminos	5
2. Normas para camino tipo F	6
3. Procedimiento de selección de la ruta	6
3.1 Selección de Ruta	6
3.2 Reconocimiento	8
3.3 Levantamiento Topográfico	8
3.3.1 Alineamiento horizontal	9
3.3.1.1 Planimetría	10
3.3.2 Altimetría	11

3.4	Estudio Preliminar de Suelos	13
3.5	Coordenadas totales	13
3.6	Intersecciones	14
4.	Diseño Geométrico	14
4.1	Metodología usada para el diseño	14
4.2	Componentes de la Sección típica	15
4.3	Cálculo de curvas horizontales	16
4.4	Diseño de rasante	16
4.5	Diseño de curvas verticales	17
4.6	Cálculo de movimiento de tierra	18
4.6.1	Cálculo de Areas	18
4.6.2	Cálculo de Volúmenes	19
4.7	Elaboración de hojas finales	19
5.	Costos	20

CAPITULO III REGLAMENTO DE CONSTRUCCION URBANA

1.	Disposiciones Generales	25
2.	Disposiciones Administrativas	28
3.	Normas urbanísticas y sus limitaciones	30
4.	Diseño arquitectónico	31
5.	Lotificaciones	40
6.	Sanciones	44
	Conclusiones	48
	Recomendaciones	49
	Bibliografía	51
	Anexos	52

GLOSARIO

AMBIENTES HABITABLES: Son áreas de estar, con permanencia prolongada, que deben ser higiénicas y saludables, en el interior de una vivienda.

CONDOMINIO: Conjunto habitacional de viviendas en propiedad individual, con áreas comunes en copropiedad.

CURVA CIRCULAR SIMPLE: Es el arco de curva circular, de radio constante que une a dos tangentes.

CURVA CIRCULAR COMPUESTA: Consiste en una serie de dos o más curvas circulares continuas, con la misma dirección y con puntos de tangencia comunes. Los radios de las curvas circulares que forman la curva compuesta son diferentes, pero deben tener la misma dirección en la unión.

LOTIFICACION: Fraccionamiento de un terreno en más de cinco lotes.

RASANTE: Es la cota de la vía después de haber finalizado cortes y rellenos, por lo tanto es la que termina el movimiento de tierras.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCION: Conjunto de disposiciones, órdenes y reglas, que rigen la construcción.

INTRODUCCION

Los Caseríos de Chijuc y Pasaguay del Municipio de Joyabaj se encuentran en el Occidente de el país; forman parte del Departamento de El Quiché.

Estando nuestro país en un proceso de desarrollo, se hace necesario la ampliación de vías de comunicación terrestre entre comunidades para trasladarse y trasladar todo producto agrícola, industrial, artesanal, etc..

Uno de los problemas que afectan grandemente a las comunidades de chijuc y Pasaguay, es la falta de una vía de comunicación terrestre, transitable en todo tiempo y para cualquier tipo de vehículo; es por esta razón que por medio del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se brinda apoyo técnico a la Municipalidad de Joyabaj para aportar una solución al problema del mal estado del camino, en el que actualmente se encuentra.

La acción principal de este E.P.S. está enfocada a desarrollar un proyecto en el que se propone el diseño de la ampliación y mejoramiento de un camino de penetración, que cumpla con las normas y técnicas de construcción de carreteras y además presentar una Propuesta de Reglamento de Construcción Urbana.

OBJETIVOS

- Diseñar la ampliación y mejoramiento del camino.
- Contribuir con este proyecto a mejorar las condiciones de acceso de la comunidad.
- Capacitar al personal de campo y comité de vecinos.
- Presentar a la municipalidad las necesidades más prioritarias de la población.
- Crear un mecanismo que regule y controle el desarrollo de la construcción, en el área urbana.

HIPOTESIS

Los caseríos de Chijuc y Pasaguay se encuentran a una distancia de 8 kilómetros de la cabecera municipal del municipio de Joyabaj del Departamento de El Quiché, para llegar a estos caseríos se utiliza la carretera que de Joyabaj conduce a Pachalum, ambos municipios del Departamento de El Quiché.

Los caseríos cuentan con un camino no transitable en todo tiempo y solo con acceso a vehículos de doble tracción, deteniendo grandemente al desarrollo de las comunidades, en un sector de producción, agropecuario, artesanal y el comercio. Con base al crecimiento de la población se implementó un camino de acceso que no cuenta con las normas mínimas. Además la municipalidad no cuenta con un reglamento que regule y norme el crecimiento habitacional del municipio para un mejor aprovechamiento de terreno y garantizar la seguridad de los pobladores.

Por lo que, con la presentación a la municipalidad de Joyabaj y comité de vecinos de una solución técnica que cumpla con los requisitos de Ingeniería de carreteras, y de normas de construcción que regulen el desarrollo habitacional, se dispondrán de los elementos necesarios para resolver estos problemas, beneficiando así a las comunidades y área urbana.

CAPITULO I

1. MONOGRAFIA

Los Caseríos de Chijuc y Pasaguay del Municipio de Joyabaj se encuentran en el Occidente del país; formar parte del Departamento de El Quiché, cuya descripción se hace a continuación:

1.1 UBICACION DEL CASERIO CHIJUC

Ubicación geográfica: Latitud 90°48'12" Norte

Longitud 14°58'01" Este

Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 1,388 m; está comunicada con la cabecera municipal de Joyabaj, a cuya jurisdicción corresponde, por un camino de terracería, a una distancia de 6 kilómetros, hacia el municipio de Pachalum.

La agricultura es su actividad principal y ésta por ende recibe más énfasis como fundamento de la economía; teniendo por orden de importancia cultivos de caña, maíz y frijol.

El caserío goza de un ambiente tranquilo y un clima templado y confortable, factores que influyen en el comportamiento de los habitantes.

1.2 UBICACIÓN DEL CASERIO PASAGUAY

Ubicación geográfica: Latitud 90°47'05" Norte

Longitud 14°57'30" Este

Se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 1,360 m; dista de la cabecera municipal de Joyabaj, a cuya jurisdicción corresponde, 8 kilómetros, hacia el municipio de Pachalum .

En este caserío la principal actividad es la agricultura, teniendo en orden de importancia los cultivos de arveja china, caña de azúcar, maíz, frijol y tomate, su accidentada topografía,

que es propia del lugar, hace que en invierno sea inaccesible.

El caserío goza de un ambiente tranquilo, un clima templado, influyendo de la misma manera a sus pobladores.

1.3 ASPECTOS CLIMATICOS

La descripción del clima de la región puede definirse templado, teniendo suelo mayoritariamente con vocación forestal y susceptible a la erosión. Siendo Bosques húmedos sub-tropical; el período en que las lluvias son más frecuentes corresponden de los meses de mayo a noviembre.

La temperatura media anual para esta zona, varía entre 20 y 26 grados Celcius. La vegetación natural está constituida especialmente por: pino, roble, ciprés y encino.

1.4 ASPECTOS SOCIALES

Se encuentran organizados por un Alcalde Auxiliar y un Comité Pro-Mejoramiento y Comité Agrícola, con el fin de impulsar el bienestar colectivo y social, y el desarrollo económico de sus habitantes, la extensión territorial es de 6 kilómetros cuadrados para Pasaguay y 7 kilómetros cuadrados Para Chijuc.

De las instituciones del sector público representadas están el Ministerio de Educación, Obras Públicas y Dirección General de Servicios Agrícolas; de las instituciones privadas se encuentra Intervida (España) y Holanda.

En lo que respecta a proyectos en gestión se encuentra la letrinización, miniriego y equipo para un puesto de salud.

1.5 POBLACION

Por medio de una encuesta realizada se obtuvieron los datos que a continuación se presenta:

	Pasaguay	Chijuc
Población	280	275
Número de familias	28	45
Promedio de hijos por familia	8	9
tipo de vivienda	*	**
Consumo de leña (Q./mes)	200.00	210.00
Consumo de gas (Q./mes)	31.00	48.00
Participan en producción (fam.)	4	3
Iglesias católicas	0	0
Iglesias Evangélicas	0	1
Canchas deportivas	1	1

(*) Piso de ladrillo de barro cocido; paredes de block o ladrillo; techos de lámina o loza; 3 a 4 habitaciones.

(**) Piso de concreto o madera, paredes de adobe, techos de lámina; 2 a 3 habitaciones.

1.6 SERVICIOS BASICOS

1.6.1 DE SANEAMIENTO

El 100 % de la población de Chijuc y Pasaguay elimina sus excretas utilizando letrinas que fueron construidas por ellos, con la asesoría del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Actualmente el 100 % cuenta con servicio de agua potable.

1.6.2 ENERGIA ELECTRICA

Todas las casas de las dos comunidades cuentan con servicio de energía eléctrica.

1.6.3 EDUCACION

En el caserío de Pasaguay existe una escuela de nivel primario, contando con dos aulas y dos maestros atendiendo al 75 % de la población escolar existente; el 90 % de la población lee y

escribe.

En el caserío de Chijuc existen dos escuelas con tres y dos aulas respectivamente y dos maestros atendiendo el 62.5 % de la población existente; el 65 % de la población lee y escribe.

1.6.4 SALUD

Existe un puesto de salud en Pasaguay, el 100 % recibe atención prenatal y el 50 % utiliza medicina natural, la raza indígena utiliza en un 25% a curanderos de la comunidad.

El caserío de chijuc únicamente cuenta con un promotor de salud, dos comadronas adiestradas y cuatro comadronas empíricas, el 40 % utiliza la medicina natural.

1.7 ACTIVIDAD ECONOMICA

Del área total para cultivo el 64 % es cultivada, siendo la arveja china, maíz, frijol y tomate los cultivos que generan mayor parte de los ingresos y que sustentan la economía; la comercialización del grano y de las demás especies se dificulta por la falta de adecuadas vías de comunicación.

La producción pecuaria se encuentra poco desarrollada, no por ello la actividad es subestimada del todo, ya que la mayor parte de las familias cuentan con vacas lecheras para el autoconsumo, también existe ganado equino utilizado para transporte personal y de carga. De las aves de corral y ganado porcino es común la crianza entre los habitantes, como una actividad suplementaria de la vida familiar y de la economía doméstica.

C A P I T U L O I I

DISEÑO DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO DE PENETRACION.

1. CARACTERISTICAS DE LOS CAMINOS

Según la Dirección General de Caminos, existen cuatro tipos de caminos, de acuerdo a las características de cada uno; eventualmente pudiera ser que hubiera una combinación entre ellos. De acuerdo con lo anterior los caminos vecinales de tipo especial y los de primero, segundo y tercer orden, proporcionan una gama suficiente para resolver las necesidades usuales.

Tipo Especial: Recomendable para los terrenos planos o de lomerío muy suave, se utiliza, preferentemente en zonas agrícolas, se proyectan para velocidades de diseño de 80 kms/hra, con obras de drenaje definitivas, con un tránsito promedio diario entre 100 y 400 vehículos.

De Primer Orden: Recomendable para terrenos planos y montañosos, la velocidad máxima de diseño será de 60 kms/hra, pueden ser pavimentados; las obras de drenaje serán definitivas, se construyen para un tránsito promedio diario de 50 a 100 vehículos.

De Segundo Orden: Para terrenos plano, lomerío suave, montañoso y muy accidentado, la velocidad máxima de diseño es 40 kms/hra, estarán pavimentados en los tramos necesarios, las obras de drenaje podrán ser provisionales y semi-definitivas, se proyectan para un tránsito promedio diario hasta de 50 vehículos.

De Tercer Orden: Para toda clase de terreno, del ancho necesario para vehículos, proyectándolo a caminos de penetración, sobre todo en los terrenos montañosos y escarpados, su velocidad máxima de diseño es de 30 kms/hra, se proyectan para tránsito hasta de 25 vehículos diarios en promedio, se pueden pavimentar en los lugares indispensables, las obras de drenaje serán provisionales.

De aquí se puede determinar que el camino de penetración de Chijuc a Pasaguay, será del tipo de tercer orden.

2. NORMAS PARA CAMINO DE PENETRACION TIPO F:

A continuación se enumeran las normas de la Dirección General de Caminos, para un camino de Penetración tipo F, que se utilizó para el diseño del presente proyecto.

Tipo de terreno	Montañoso
Tráfico Promedio diario	de 0 a 100
Velocidad de diseño	20 Kms/hra.
Ancho de calzada	5.5 metros
Ancho de terracería	
corte	9.5 metros
relleno	8.5 metros
Derecho de vía	15 metros
Radio mínimo	12 metros
Distancia de visibilidad de parada	
mínima	20 metros
máxima	25 metros
Distancia de visibilidad de paso	
mínima	50 metros
máxima	100 metros
Pendiente de circulación	14 %
Pendiente mínima de drenaje	0.5 %

3. PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE LA RUTA:

3.1 SELECCIÓN DE RUTA:

El trazo de una carretera tiene dos puntos fijos: el inicial y el final, entre ellos se pueden definir varias opciones

de ruta, de las cuales se toma la que se adapte mejor a las necesidades y posibilidades que se tengan, tomando en cuenta el tránsito que la misma inducirá al ponerse en servicio, así como el área de influencia a la cual beneficiará.

La manera de seleccionar una ruta en el Departamento de Carreteras de la Dirección General de Caminos es utilizando mapas a escala 1:50,000, de preferencia recientes. El diseñador de rutas debe conocer todos los accidentes del terreno: patrón de drenaje, ríos, geología, suelo, relieve, infraestructura, vegetación, en general los usos de la tierra, existiendo en todos los mapas topográficos un cuadro de nomenclatura para conocer estos accidentes. En la serie de mapas a escala 1:50,000 las curvas a nivel están a una distancia de 20 metros.

Los problemas más evidentes en la selección de rutas en zonas montañosas son el vencer los desniveles y el atravesar una quebrada, es conveniente tomar en cuenta las siguientes recomendaciones en el trazado.

Cuando los puntos a enlazar están en el fondo de un valle: no es aconsejable hacer la ruta por el fondo debido a inundaciones, es preferible hacer el trazo sobre las laderas de las montañas.

Si los puntos están sobre la misma falda, uno en el fondo del valle y otro en una meseta.

- a) Si la pendiente no es mayor que la admisible y en promedio es baja, entonces, se puede unir con una recta.
- b) Si la pendiente es mayor que la máxima admisible, entonces, hacer uso del método constante.
- c) Si la pendiente en general es muy suave, por debajo de la máxima, determinar la pendiente promedio y conservarla en toda la ruta.

En este proyecto no se utilizó la selección de ruta por existir ya un camino y solo se hicieron mejoras.

3.2 RECONOCIMIENTO:

El propósito de un reconocimiento es determinar si existe una ubicación para un fácil levantamiento y diseño entre los puntos terminales propuestos, determinar cuál de las diversas rutas propuestas es la más adecuada, determinar los principales puntos de control y fijar una idea sobre el efecto posible de la ruta en el desarrollo económico de los terrenos por los que atraviesa.

Después de haber seleccionado las rutas probables en los mapas en gabinete, se efectúa un reconocimiento del terreno, el cual dará un panorama más amplio de la ruta a seguir. Un reconocimiento no es un estudio sencillo, es un examen general, crítico e intenso del terreno entre los dos puntos terminales propuestos, para determinar sus principales características topográficas. En el reconocimiento se debe seleccionar la ubicación de la línea preliminar de trazo, que se corre como una línea de base o armadura, que servirá posteriormente a la brigada. Para encontrar la mejor posición de la línea preliminar, el trazador va delante de la brigada de estudio a pie, guiándose con el mapa donde se encuentran las diversas posibilidades de ruta, el trazador debe examinar el terreno en detalle, determinado los controles y marcando la ruta mediante señales en los árboles, las informaciones verbales de viajeros que recorran el área serán de gran ayuda.

En este proyecto al hacer el reconocimiento se determinó que la mejor alternativa para el diseño del camino de penetración, era desviar un tramo del carretera por existir pendientes muy pronunciadas y grados de curvatura mínimos.

3.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:

Se llama así al levantamiento topográfico de la línea preliminar seleccionada, siguiendo la línea de banderas, el levantamiento de este proyecto consistió en hacer una poligonal

abierta, formada por ángulos y tangentes, donde se estableció el punto de partida, azimut o rumbo de salida, kilometraje de salida y cota de salida del terreno.

El levantamiento topográfico debe tener un grado de precisión razonable, en forma que sea una medición total que, además de marcar las sinuosidades topográficas, muestre pormenores y accidentes que en alguna forma pudiesen afectar la localización final. Para cada levantamiento preliminar se debe tomar en el campo: tránsito preliminar, niveles de preliminar, secciones transversales de preliminar, radiaciones y referencias.

3.3.1 ALINEAMIENTO HORIZONTAL:

El alineamiento horizontal es la proyección sobre un plano horizontal del eje de la sobrasante del camino. Los elementos que integran el alineamiento horizontal son: tangentes, curvas circulares y las curvas de transición.

Las tangentes: son la proyección sobre el plano horizontal de las rectas que unen las curvas, así, la tangente es la longitud comprendida entre el fin de curva anterior (PT) y el principio de la siguiente (PC); a cualquier punto preciso del alineamiento horizontal localizado en el terreno sobre una tangente, se le denomina punto de observación en tangente (POT).

La longitud de una tangente está condicionada por la seguridad, los accidentes geográficos y topográficos; por su longitud puede ser máxima o mínima.

La máxima por seguridad no debe ser muy larga. Por ser causa potencial de accidentes, conviene limitar la longitud de ellas; además, durante la noche favorecen los deslumbramientos.

La mínima está definida por la longitud necesaria para poder permitir el desarrollo de las curvas de transición.

Las curvas circulares: Son arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos

tangentes consecutivas. Las curvas circulares pueden ser simples o compuestas según se trate de un solo arco de círculo o de dos o más sucesivos, de diferente radio.

Curvas simples: cuando dos tangentes están unidas entre sí por una sola curva circular. En el sentido del caminamiento puede ser hacia la izquierda o derecha.

Curvas compuestas: son aquellas que están formadas por dos o más curvas circulares simples del mismo sentido o de diferente radio o de diferente sentido y cualquier radio, pero siempre con un punto de tangencia común entre dos consecutivas. Cuando son del mismo sentido se llaman compuestas directas, cuando son de sentido contrario se llaman compuestas inversas. En caminos rurales deben evitarse estas últimas, porque producen cambios de curvatura peligrosos, sin embargo, en intersecciones pueden emplearse siempre y cuando la relación entre los dos radios consecutivos no sobrepase de dos y se resuelva satisfactoriamente la transición de sobre elevación.

Curvas de Transición: Cuando un vehículo pasa por un tramo en tangente a otro en curva circular, requiere hacerlo en forma gradual, tanto por lo que se refiere al cambio de dirección como a la sobre elevación.

Para lograrlo se usan estas curvas y su definición será la curva que une una tangente con una curva circular simple, teniendo como característica la variación continua en el valor del radio de curvatura a través de su longitud, desde el infinito en la tangente al correspondiente para la curva circular.

3.3.1.1 PLANIMETRIA:

Se procedió a hacer el levantamiento topográfico, utilizando para ello, el siguiente equipo:

1. Teodolito Wild T-1
1. Cinta métrica de 50 mts.

2. Plomada de 1 libra.
1. Estadia.
1. Almádana.
2. Machetes.
2. Picos.

En el levantamiento de la línea central del camino se realizó utilizando el método de dobles deflexiones simples, el cual se adapta perfectamente a poligonales abiertas.

Se colocaron puntos a cada 20 metros en el eje central con el propósito de nivelar y seccionar.

3.3.1.2 ALTIMETRIA:

Después de haber concluido el levantamiento planimétrico de la línea central, se procedió a sacar su altimetría, obteniendo sus alturas en puntos de intersección y en lugares donde fueran necesarias; el equipo utilizado para la nivelación fue:

- 1 Nivel de Precisión marca Wild.
- 1 Estadal marca K + e de 3 mts.

Para la altimetría se tomaron diferencias de nivel, en todos los puntos fijados, utilizando un sistema de circuito cerrado.

ALINEAMIENTO VERTICAL:

Es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de su subrasante. Al eje de la subrasante en alineamiento vertical se le llama línea de subrasante, los elementos que componen el alineamiento vertical son: tangente y curvas verticales.

Tangentes: Se caracterizan por su longitud y pendiente, su pendiente es la relación entre el desnivel y la distancia entre dos puntos de la misma. Existe pendiente máxima, mínima y

gobernadora. La pendiente máxima es la mayor pendiente que se permite en el proyecto y queda determinada por el volumen, la composición del tránsito y la topografía del terreno. Se emplea cuando convenga desde el punto de vista económico, para salvar ciertos obstáculos, siempre que no se rebase la longitud crítica. La pendiente mínima se fija para permitir el drenaje, En los terraplenes puede ser nula (0%), dado que en ese caso actúa el drenaje transversal, en los cortes se recomienda el 2.0% mínimo para garantizar el buen funcionamiento de las cunetas, en algunas ocasiones la longitud de los cortes y la precipitación pluvial podría llevar a aumentarla. Pendiente Gobernadora es la pendiente media que teóricamente puede darse a línea de subrasante para dominar un desnivel determinado en función de las características del tránsito y de la topografía del terreno. La mayor de éstas, para cada caso, será aquella que al conjugar esos conceptos permita obtener el menor costo de construcción y operación.

Curva Vertical: La finalidad es proporcionar suavidad al cambio de una pendiente a otra, estas curvas pueden ser circulares, parabólicas simples, parabólicas cúbicas, etc. La parabólica simple, es la que más se utiliza debido a la facilidad de su cálculo y a su gran adaptación. Al momento de diseñar, se debe considerar las longitudes mínimas permisibles de curvas, con el objeto de evitar el traslape de las mismas, dejando también la mejor visibilidad posible a los conductores.

SECCIONAMIENTO TRANSVERSAL

Por medio de las secciones transversales se podrá determinar la topografía de la faja de terreno que se necesita para lograr un diseño apropiado. En las estaciones de la línea central se trazarán perpendiculares, haciendo un levantamiento de por lo menos 20 metros de cada lado de la línea central. La longitud de

las secciones puede variar de acuerdo con el terreno a criterio del topógrafo. Cuando la sección tope con algún obstáculo impasable, como un peñasco o un barranco cortado de tajo, no es necesario prolongarla, debiendo indicarse en la libreta claramente la clase de obstáculo.

En este proyecto el seccionamiento se llevó a cabo con el fin de obtener información transversal al eje de la vía. Las secciones fueron sacadas en los lugares más útiles al diseño de ésta, abarcando una distancia transversal por lado de hasta 20 metros, de la línea central, usando el método de diferencias de nivel.

El equipo utilizado fue:

- 1 Nivel de precisión marca Wild.
- 1 Estadal
- 2 Machetes
- 1 Cinta Métrica de 50 mts.

3.4 ESTUDIO PRELIMINAR DE SUELOS

Al hacer el reconocimiento en campo y tomando en cuenta que el proyecto es para un camino de penetración, no era necesario hacer laboratorio de suelos, pues el suelo existente cumple la clasificación permitida por la Dirección General de Caminos, de contener en su estado natural la resistencia adecuada.

3.5 CALCULO DE COORDENAS TOTALES

Las coordenadas deben calcularse con las de cada PI, teniendo la distancia y el rumbo entre cada uno, la distancia entre cada PI se calcula restando los estacionamientos de los mismos y los rumbos se calculan como en el inciso anterior. Para el cálculo de coordenadas se deben colocar las coordenadas de salida recomendándose colocar 10,000 en (Y) y 10,000 en (X) para evitar tener coordenadas con signos negativos que dificulta el cálculo.

La fórmula que se utiliza es:

$$X = d1 * \text{Sen } R1 \quad Y = d1 * \text{Cos } R1$$

$$X1 = Xo + d1 * \text{Cos } R1 \quad Y1 = Yo + d1 * \text{Sen } R1$$

3.6 CALCULO DE INTERSECCIONES

Calcular una intersección consiste en encontrar las distancias y las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas, conociéndose un punto de cada una de ellas y su dirección.

4. DISEÑO GEOMETRICO

4. METODOLOGIA USADA PARA EL DISEÑO:

Se procedió a calcular las libretas de tránsito, nivel y secciones transversales.

Se ploteó la línea en papel milimetrado a escala 1:1000.

Se plotearon las secciones transversales, en planta.

Se sacaron por interpolación las curvas a nivel.

Se procedió a realizar el diseño geométrico.

Se calcularon las distancias de PI-PI y Delta.

Se calcularon los elementos de curva como lo son: G, delta, longitud de curva, subtangente y radio.

Se chequearon las tangentes mínimas.

Se procedió a deducir el perfil en los lugares donde se corrió la línea, de acuerdo al diseño geométrico.

Se procedió a plotear el perfil a una escala horizontal 1:500 y vertical 1:50.

Se efectuó el diseño de subrasante.

Se calcularon la subrasante y curvas verticales.

Se procedió a calcular en hojas de movimiento de tierras la subrasante.

Se ploteó la subrasante en las secciones, para posteriormente calcular las áreas de corte y relleno, que servirán para

determinar los volúmenes de corte y relleno, y éstos a la vez servirán para el cálculo del balance.

Se ploteó el balance en papel milimetrado, donde la escala horizontal es 1:1000 y la vertical 1:100000.

Se diseñó la línea de balance, el cual es de vital importancia para establecer la cantidad de tierra a mover, para luego determinar el costo del movimiento de tierras.

Al concluir el trabajo de diseño y cálculo se procedió a dibujar en hojas finales el proyecto carretero, a escala horizontal 1:500 y vertical 1:50.

4.2 COMPONENTES DE SECCION TIPICA

PLATAFORMA O CORONA: Superficie de la carretera o del camino que comprende el área de rodamiento y los hombros. El ancho de la corona que se diseñó para este proyecto fue de 5.50 m.

SUPERFICIE DE RODADURA: Area o superficie del camino destinada a la circulación de los vehículos, utilizando en este proyecto 3.50m.

CARRIL: Ancho de la superficie para permitir la circulación de una hilera de vehículos.

HOMBRO: Area o superficie adyacente a ambos lados de la superficie de rodamiento, cuya finalidad es la de dar soporte lateral al balasto, servir para el tránsito de peatones, proporcionar espacio para las emergencias de tránsito y para el estacionamiento de vehículos, por ser un camino de penetración no cuenta con hombro.

SUBRASANTE: Es el perfil de la terracería del camino que soporta la estructura del pavimento, que se extiende hasta una profundidad en que no le afecte la carga del diseño que corresponda el tránsito previsto. En este proyecto la subrasante se convierte en rasante, pues por ser un camino de penetración no se aplica pavimento.

TALUD: Es el área o superficie de terreno, en corte o relleno, comprendida entre la cuneta y el terreno original.

(ver anexo 1 la sección típica)

4.3 CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES

Seguidamente se diseñaron todos los elementos de las curvas horizontales simples, respetando las normas para los radios de curvatura mínimos (se utilizó la norma que indica la Dirección General de Caminos para caminos tipo F) de 12 m., que deben tener un camino de este tipo, fijando el radio o la subtangente y sabiendo el delta, para luego calcular los otros elementos de la curva. Para evitar el proceso repetitivo de cálculo solamente se da el procedimiento de una de las curvas, ya que de igual manera se trabajaron todas las necesarias para el camino. (ver anexo 1)

4.4 DISEÑO DE RASANTE

Para efectuar el diseño de la subrasante en un tramo, se debe contar con la siguiente información:

Haber definido el ancho de la carretera (La sección típica).

El alineamiento horizontal del tramo.

El perfil longitudinal del mismo.

Las secciones transversales.

Las especificaciones necesarias.

Datos de la clase del terreno.

Haber determinado puntos obligados.

El diseñador, de preferencia deberá haber realizado una inspección en el lugar del tramo que va a diseñar, para tener un mayor número de controles.

La subrasante se proyectará sobre el perfil longitudinal del terreno, el proceso de selección de rasante es por medio de tanteos, reduciéndose el número de éstos únicamente con la experiencia del diseñador. Para tener una visualización rápida del

desarrollo de alineamiento horizontal, chequear que en la parte inferior del perfil sean anotados los PC, PT y los grados de curva, esto facilita el diseño de la subrasante.

En este proyecto se realizó por tanteos, tomando en cuenta que el movimiento de tierra fuera balanceado, para que el costo del camino no fuera muy significativo, también se tomó en cuenta la pendiente máxima permitida para un camino de tipo "F".

4.5 DISEÑO DE CURVAS VERTICALES

Se procedió a diseñar las curvas verticales, tratando de ajustarse lo mejor posible a las normas para un camino de tipo "F". La finalidad de una curva vertical es proporcionar suavidad al cambio de una pendiente a otra, estas curvas pueden ser circulares, parabólicas simples, parabólicas cúbicas, etc. La que se utiliza en el Departamento de Carreteras de la D.G.C. es la parabólica simple, debido a la facilidad de su cálculo y a su gran adaptabilidad a las condiciones necesarias de operación. Al momento de diseñar, se deben considerar las longitudes mínimas permisibles de curvas, con el objeto de evitar el traslape de las mismas, dejando también la mejor visibilidad posible a los conductores. Estas curvas pueden ser calculadas de la siguiente forma: $L = k * A$

L: Longitud mínima de curva vertical (cóncava o convexa).

K: Constante que depende de la velocidad de diseño.

A: Diferencia algebraica de pendientes.

VALORES DE " K " SEGÚN VELOCIDAD DE DISEÑO

Vel. de Diseño	Valor de K según tipo de curva	
	CONCAVA	CONVEXA
10	1	0
20	2	1
30	4	2
40	6	4

50	9	7
60	12	12

(ver anexo 1)

4.6 CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.6.1 CALCULO DE AREAS:

METODO GRAFICO: Complementando el dibujo de secciones típicas, se procede a la medida de las áreas que están limitadas por los contornos de las sección típica y la sección transversal del nivel inferior de la capa vegetal (limpia y chapeo). Las áreas de corte y relleno que deben cuantificarse haciendo uso de un planímetro polar graduado a las escala de la sección (colocarle su constante), para iniciar la lectura los brazos del polo y del medidor deben mantener aproximadamente un ángulo de 90. El movimiento del brazo de dicho aparato debe hacerse en el sentido de las agujas del reloj, saliendo de un punto y llegando al mismo, partiendo de la lectura " 0 " (cero), el área está dada en metros cuadrados y se lee aproximándola a un decimal que sea número par. Para estar seguros de la exactitud del planímetro, es conveniente antes de comenzar la media de las áreas, verificar su exactitud midiendo en el papel milimetrado un cuadrado de 5 centímetros por lado, chequear que la lectura sea igual a 25 en el planímetro. A cada estación colocarle su área de corte o relleno en la parte superior derecha inmediata a la sección. Trasladar los valores de las áreas a las hojas de movimiento de tierras, procediendo al cálculo de volúmenes.

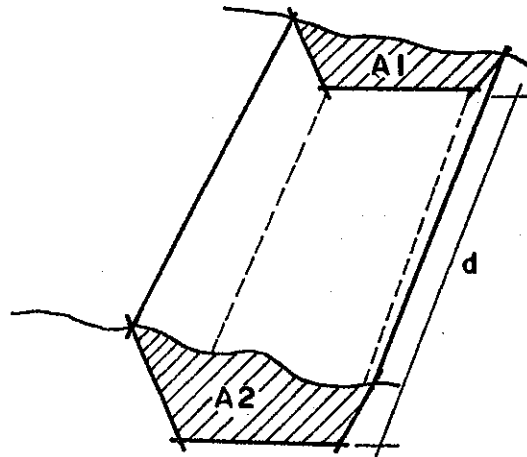
En este proyecto se utilizó éste método.

METODO ANALITICO: Ya que las secciones transversales están ploteadas en papel milimetrado, se pueden determinar las coordenadas para los puntos que determinarán el área, referidas a la línea central y luego, por el método de las determinantes

encontrar el área.

4.6.2 CALCULO DE VOLUMENES:

Entre dos estaciones el volumen es el de un prisma irregular, el área de sus bases es la medida en cada una de las estaciones y la altura del prisma es igual a la diferencia de estaciones, sucede esto cuando en las estaciones consideradas existe sólo corte o sólo relleno. La forma más rápida de calcular el volumen es con base al producto de la semisuma de las áreas extremas por la distancia entre las estaciones.



$$V = \frac{A1 + A2}{2} \times d$$

4.7 ELABORACION DE HOJAS FINALES

Son hojas o planos de presentación que contienen todos los detalles analíticos de la planta y del perfil del terreno, el procedimiento para la elaboración de estos planos es el siguiente:

- a) dibujos de planta a lápiz
- b) Entintado de planta.
- c) Ploteo y entintado del perfil.
- d) Ploteo y entintado de rasante.
- e) Completar planta (Rotulado PC y PT, datos de curva, etc.)
- f) Completar perfil (Elevación, pendientes, escala, etc.)

Con todos los cálculos antes realizados se procedió a la elaboración de planos finales, en hojas planta perfil. Las que

pueden verse en los planos adjuntos. (ver anexo 2)

5 COSTOS

Para la integración de los costos del tramo carretero se tomó en cuenta lo siguiente:

LIMPIA CHAPEO Y DESTRONQUE: son las operaciones previas a la iniciación de los trabajos de terracería y otros, con el objeto de eliminar toda clase de vegetación existente (chapeo, tala, destronque, remoción y eliminación de toda clase de vegetación y desechos) dentro de los límites del derecho de vía. En el lugar del proyecto se pudo estimar que el precio por metro lineal es de Q. 10.00.

TRAZO Y NIVELACION: se colocarán en campo la línea de localización, con sus respectivas curvas y tangentes; para luego nivelar a cada 20 metros, y colocar sus respectivas estacas de corte y relleno. En el lugar del proyecto se pudo estimar que el precio por metro lineal es de Q. 3.00.

EXCAVACION NO CLASIFICADA: comprende el corte, o sea la operación de excavar material dentro de los límites de la construcción, para utilizarlo en la elaboración de terraplenes, dentro de dichos límites u otras partes de la obra; incluyendo cunetas y prolongación de las mismas para el drenaje adecuado de la carretera.

COLOCACION DE BALASTO: terminada la subrasante se colocará la capa de balasto, sin dejar de cubrir la misma, el espesor total de la capa de balasto será de 10 centímetros. El balasto debe colocarse en capas no mayores de 25 centímetros en los lugares donde los materiales sean suaves o esponjosos, de ser así éstos serán removidos en su totalidad y reemplazados con materiales apropiados. Se compactará el balasto como mínimo al 90 % de la densidad máxima, determinada por el método AASHTO T 180,

comprobándose la compactación en el campo a cada 300 metros, en la capa (método AASHTO T 191). En el lugar del proyecto se pudo estimar que el precio por metro cúbico es de Q. 65.00.

DRENAJE: se construirán cunetas, contracunetas, así como un drenaje transversal con las especificaciones descritas en el plano de detalles (anexo 2).

Cunetas: son canales que se construyen a ambos lados y paralelamente a una carretera, con el objeto de drenar el agua de lluvia que cae sobre la misma y sobre las áreas de taludes.

Contracunetas: son los canales que se construyen en uno o ambos lados de una carretera, paralelamente a ella y fuera de los límites de construcción, con el objeto de drenar el agua de lluvia que cae sobre las áreas contiguas a dichos límites.

En el lugar del proyecto se pudo estimar que el precio por metro lineal es de Q. 4.50.

MATERIAL DE CORTE: es la operación de extraer y remover cualquier clase de material dentro o fuera de los límites de construcción, para incorporarlo en terraplenes, o que tenga que desperdiciarse, por estar así indicado en los planos o por tratarse de material inapropiado. Se pudo establecer que en el mercado el costo por metro cúbico es de Q. 12.00.

MATERIAL DE RELLENO: debe ser de calidad aceptable y uniforme, estar exento de materiales inapropiados y no contener piedras cuyo tamaño no permita su adecuada compactación en capas. Se pudo establecer que en el mercado el costo por metro cúbico es de Q. 18.00.

LIMPIEZA FINAL: después de terminado los trabajos, deben de limpiarse las áreas comprendidas a ambos lados de la carretera, de toda madera de construcción, escombros, maleza, trozas, rocas sueltas, material regado y demás residuos o deshechos, incluyendo una limpieza general de cunetas, a efecto de que los lugares citados, queden despejados y acordes con el paisaje natural.

TABLA DE COSTOS

DESCRIPCION	CANTID.	UNIDAD	P/UNITAR	TOTAL
Limpia Chapeo y Destronque	2069.64	ml	10	20696.4
Trazo y Nivelación	2069.64	ml	3	6181.92
Colocación de Balasto	724.37	m3	65	47084.05
Drenaje	2069.64	ml	4.5	9315
Material de Corte	13739	m3	12	164868
Material de Relleno	3965.5	m3	18	71379
Limpieza Final	1	Global	2000	2000
			TOTAL	321524.37

C A P I T U L O I I I

PROPUESTA DE REGLAMENTO DE CONSTRUCCION URBANA DEL MUNICIPIO DE JOYABAJ.

Las viviendas del municipio de Joyabaj en 1976 fueron destruidas casi en su totalidad (98 %), por el terremoto del 4 de febrero, habiendo más de 900 pérdidas humanas y miles en pérdidas materiales; estudios realizados posteriormente determinaron que una de las razones de la destrucción de casas fue por el sistema constructivo (adobe) y la falta de refuerzo de paredes y techos.

Posteriormente a este terremoto se ha venido observando un desarrollo en la construcción en forma desordenada y sin cumplir con requisitos mínimos que la ingeniería establece.

Debido al incremento de la población del municipio de Joyabaj la cual ha provocado la extensión del territorio poblado, es de mucha importancia velar porque ésta sea llevada a cabo en una forma ordenada y coordinada, para que en un futuro no se presenten problemas de urbanización y construcción.

Tomando en cuenta el aumento del nivel de vida de su población, se hace necesario que las personas vivan en condiciones más cómodas y seguras que satisfagan sus necesidades.

por lo que el presente reglamento tiene como objetivo presentar alternativas óptimas, para que el individuo viva en mejor forma y a la vez un proyecto de normas, a fin de que la Municipalidad no sólo regule el crecimiento urbanístico de el casco urbano, sino que tenga una ley para fiscalizar en forma ordenada y justa los impuestos sobre construcción.

Los criterios utilizados para la realización del presente reglamento se definieron conjuntamente con el Concejo Municipal, tomando en cuenta tipos de vivienda y proyección del desarrollo en

la construcción, éstos son:

a) Para determinar el nombre a la oficina que tendrá que regular la construcción del municipio de Joyabaj, se tomó en cuenta el significado de la palabra Obra, pues esta tiene que ver con un resultado de trabajo o de la acción de hacer algo, o lo que queda por hacer.

b) La determinación de las áreas y/o lados mínimos de ambientes se hizo con base a la tipología actual de las viviendas, las necesidades de espacio, comodidad y seguridad de los habitantes, estableciéndose que con el área mínima propuesta, una familia pueda vivir confortablemente.

c) Se estableció que por estética, comodidad visual y previendo un crecimiento poblacional es necesario una alineación controlada en las construcciones futuras.

d) La delimitación del área urbana se estableció, conforme a las áreas donde puede expandirse la población, las cuales quedaron bien definidas por las características topográficas del lugar.

e) En urbanizaciones el porcentaje de áreas destinadas como áreas verdes, de circulación, de educación y deportivas, es obligatorio que queden bien definidas y que sean aprovechables.

f) para la o las personas que no quieran cumplir con lo establecido en el presente reglamento se hace necesario aplicar un castigo económico, por lo que se hace necesario la creación de sanciones.

TITULO I

A.1 CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1

El presente reglamento norma las actividades de construcción, remodelación y demolición que se desarrollen en el perímetro urbano de la cabecera municipal de Joyabaj, departamento de El Quiché; con el objeto de garantizar salud y seguridad a los moradores de las viviendas, mediante el control del diseño arquitectónico y estructural de cada uno e los proyectos que se van a ejecutar, así como el aprovechamiento que se haga del terreno.

ARTICULO 2

Todas las edificaciones de uso público y privado quedan sujetas a las normas mínimas establecidas en el presente reglamento; considerándose de uso privado todas las edificaciones de viviendas unifamiliares y multifamiliares; y de uso público: las edificaciones de escuelas, hospitales, salas de espectáculos, industrias, comercios, etc.

ARTICULO 3

Queda totalmente prohibido para cualquier persona o entidad ejecutar una construcción, reparación, remodelación o demolición sin la respectiva autorización municipal.

A.2 CAPITULO II

TRAMITE PARA LA OBTENCION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION

ARTICULO 4

La municipalidad por medio de la Oficina de Obras, es la única que puede conceder las licencias respectivas para construir, reparar, remodelar o demoler una edificación. Se exceptúan de la obtención de licencia de construcción, las siguientes actividades menores:

- a. repellos y cernidos
- b. pintura
- c. decoraciones interiores, molduras, closets, colocación de puertas y ventanas.

ARTICULO 5

El ejecutor y el propietario presentarán a la Oficina de Dirección de Obras, la solicitud de licencia de construcción, para lo cual se proporcionará un formulario impreso, el que se hará acompañar por los requisitos que este reglamento establece.

ARTICULO 6

Los requisitos que se deben llenar son los siguientes:

- a. boleto de ornato del propietario y del ejecutor,
- b. solvencia Municipal,
- c. fotocopia de escritura del terreno o certificación del registro de la propiedad inmueble,
- d. un plano de localización del terreno.
- e. un plano de ubicación de la construcción dentro del lote,
- f. dos copia de planos
- g. carta de responsabilidad de ejecución de la obra.

ARTICULO 7

Para reparaciones, remodelaciones, construcciones de paredes y construcciones menores de 24 metros cuadrados, con cubiertas de losa o lámina, deberán de presentar los documentos indicados en los incisos a, b, c, d; y en una hoja simple adicional presentar la información de lo que se desea construir indicando el material y costo.

ARTICULO 8

La oficina rechazará aquellas solicitudes que no cumplan con los requisitos establecidos en los artículos 6o. y 7o.

A.3 CAPITULO III

EXTENSION DE LICENCIAS

ARTICULO 9

Las licencias serán extendidas a nombre de la persona que legalmente aparezca registrada como propietaria del terreno en escritura pública o certificación del registro de la propiedad.

ARTICULO 10

Las licencias de construcción serán extendidas a plazo fijo, como se detalla a continuación:

- | | |
|--|----------|
| a. viviendas nuevas y ampliaciones mayores de 50 metros cuadrados | 12 meses |
| b. ampliaciones de 24 a 50 metros cuadrados | 6 meses |
| c. reparaciones, remodelaciones, paredes y ampliaciones menores de 24 metros cuadrados | 3 meses |
| d. demoliciones | 1 mes |

A.4 CAPITULO IV

DESCRIPCION DE LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS Y SU PRESENTACION

ARTICULO 11

Los planos a presentar deben ser los siguientes:

- Planta de distribución de ambientes con sus respectivas cotas.
- Proyección de techos, voladizos y cualquier tipo de salientes.
- La fachada principal
- En hoja simple indicar el área a construir, material de paredes y techo, piso y altura entre piso y techo.

ARTICULO 12

Los planos deben ser dibujados a escala, indicando en cada hoja la escala utilizada.

ARTICULO 13

Los planos deberán ser presentados en formatos mínimos tamaño oficio, utilizando como material bond de 120 gramos, calco o mantequilla, con dos juegos de copias, cada una en su respectivo

folder, rotulado en la carátula el nombre del propietario y la dirección de la obra.

ARTICULO 14

Las construcciones menores de 24 metros cuadrados especificadas en el artículo 10o. para obtener licencia no presentarán los planos indicados anteriormente (artículo 13). En papel español se especificará la actividad a desarrollar.

B. CAPITULO V

DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

B.1 DEVOLUCION DE LICENCIAS

ARTICULO 15

El propietario de la edificación tiene la obligación de devolver a la Municipalidad la licencia de construcción, cuando la obra se haya terminado o al vencimiento de la misma. La devolución de la licencia deberá realizarse en un tiempo no mayor de 8 días, después de su vencimiento.

ARTICULO 16

Las licencias que sean devueltas, después del plazo indicado anteriormente, deberán pagar la tasa correspondiente como si se hubiesen prorrogado. (ver artículo de TASAS MUNICIPALES)

B.2 INSPECCION FINAL Y PERMISO DE USO

ARTICULO 17

Cuando la obra esté terminada y devuelva la licencia, la oficina de Dirección de Obras, se encargará de realizar la inspección ocular final, verificando si se construyó conforme a lo autorizado, si así fuera, se extenderá al propietario el permiso de uso del inmueble. La inconformidad se da en los siguientes casos:

a. Cuando existe construcción adicional menor de 24 metros

cuadrados; la oficina incrementará los cobros respectivos de acuerdo a las tasas

b. Cuando la construcción adicional sea mayor a 24 metros cuadrados; se deberá obtener nueva licencia para legalizar la construcción adicional.

c. Cuando las modificaciones al proyecto justifiquen un cambio, el planificador y el propietario presentarán una planta de distribución de ambientes con sus respectivas cotas, para actualizar la información y se le extenderá una nueva la licencia por cambio de proyecto.

B.3 ORGANIZACION DE LA OFICINA

ARTICULO 18

Lo Oficina de Obras ejercerá el control de la Construcción Urbana, y estará a cargo de un Ingeniero Civil o Arquitecto, colegiado activo, o en su defecto; el experto que a juicio del Concejo Municipal sea la persona indicada.

ARTICULO 19

Son funciones de la Oficina de Obras:

- a. Cumplir y hacer cumplir el presente reglamento
- b. Mantener un control completo de las construcciones que se estén ejecutando.
- c. Revisar los planos presentados para garantizar la salud y seguridad de los moradores de las viviendas que sean autorizadas para construirse.
- d. Autorizar las licencias de construcción, reparaciones, remodelaciones o demoliciones con el visto bueno del Alcalde Municipal.
- e. Practicar la inspección ocular final y extender el permiso de uso.
- f. Ordenar la paralización de trabajos de una obra cuando se

considere necesario, específicamente para los siguiente casos:

1. cuando la construcción se esté ejecutando fuera de la alineación municipal,
 2. cuando se esté construyendo en terreno que no pertenece al propietario, y
 3. cuando la obra se considere peligrosa.
- g. Cuando la orden de paralización de una obra no fuese respetada, se solicitará el apoyo de otras autoridades por medio del Alcalde Municipal.

ARTICULO 20

El propietario tiene la obligación de mantener en la obra la licencia de construcción, quedando la supervisión de la ejecución del proyecto bajo responsabilidad total del ejecutor.

C. TITULO II

NORMAS URBANISTICAS Y SUS LIMITACIONES

C.1 CAPITULO I

ALINEACIONES

ARTICULO 21

La alineación municipal es el límite entre la propiedad privada y la propiedad municipal y puede considerarse como una proyección vertical hacia arriba o hacia abajo en forma definida.

ARTICULO 22

La línea de fachada, es el límite hasta donde puede llegar exteriormente una edificación hacia calles, avenidas, parques, etc.

ARTICULO 23

Gabarito: Es el espacio que hay entre dos propiedades una enfrente de otra, separadas por una calle, incluye ancho de acera y pista.

ARTICULO 24

Todas las construcciones de esquina deber tener un ochavo mínimo de 2.50 metros de longitud y no se autoriza ningún acceso

por dicho ochavo.

ARTICULO 25

A las edificaciones que den a calles menores de 5.00 metros, no se les exigirá ochavo.

C.2 VALLAS

ARTICULO 26

Toda edificación en proceso de construcción tiene la obligación de colocar en el frente, una valla de protección para los peatones y sólo se permitirá ocupar el ancho de acera.

C.3 CAPITULO II

DESCRIPCION DEL AREA URBANA DE JOYABAJ

ARTICULO 27

Pertenecen al área urbana de la cabecera municipal de Joyabaj los siguientes barrios:

- a. La Feria
- b. La Democracia
- c. Central
- d. La Libertad
- e. La Tribuna

Las que estarán sujetas a las normas mínimas establecidas en el presente reglamento.

D. TITULO III

DISEÑO ARQUITECTONICO

D.1 AREAS DE OCUPACION Y CONSTRUCCION

ARTICULO 28

De las áreas de ocupación y de construcción:

- a. Índice de ocupación: Es la relación entre el área cubierta sobre el lote y el área del lote.

Uso	1.00 (máximo)
Vivienda unifamiliar	0.90
Vivienda multifamiliar	0.85

Comercios y edificios de uso público 0.85

b. Índice de construcción: Es la relación entre las áreas de construcción acumuladas, por nivel, y el área del lote.

c. En terrenos de esquina, podrá ocuparse el 100% del terreno siempre y cuando todos y cada uno de los ambientes, queden totalmente iluminados y ventilados.

D.2 PROHIBICIONES DE LAS VISTAS A COLINDANCIA

ARTICULO 29

El Código Civil estipula las siguientes prohibiciones:

a. No pueden abrirse ventanas o balcones que den vistas a las habitaciones, patios, corrales, del predio vecino a menos que medie una distancia de tres metros. Esta distancia se medirá entre el plano vertical de la línea más saliente de la ventana o balcón y el plano vertical de la línea divisoria de los predios, en el punto en que dichas líneas se estrechan más, si son paralelas (Art. 527), salvo el caso de la servidumbre de la luz o de vista constituida legalmente (Art. 517)

b. Tampoco pueden tenerse vistas de costado y oblicuas, sobre la propiedad del vecino si no hay seis decímetros de distancia. Esta se mide desde la línea de separación de las dos propiedades. No se pueden tener ventanas para asomarse o balcones, u otros semejantes, voladizos sobre la propiedad del vecino, prologándose más alta del límite que separa las heredades (Art. 526).

c. El dueño de una pared medianera contigua o finca ajena, puede abrir en ella ventanas, o huecos para recibir las luces a una altura tal, que la parte inferior de la ventana diste del suelo de la vivienda a que da luz, tres metros por lo menos. Deben protegerse estas ventanas con reja de hierro remetida en la pared y con red de alambre cuyas mallas no pasen de un máximo de tres centímetros de luz (Art. 524). El vecino tendrá derecho a construir su pared, aunque cubra los huecos o ventanas.

D.3 DIMENSIONES MINIMAS DE PATIOS

ARTICULO 30

En toda vivienda se toma en consideración la habitabilidad de cada ambiente de acuerdo a su uso:

- a. Ambientes habitables: sala, comedor, dormitorios, estudio, oficina.
- b. Ambientes no habitables: cocina, lavandería, servicio sanitario, gradas, vestíbulos, pasadillos, corredores.

ARTICULO 31

Cuando el terreno lo permita los patios que sirven para iluminar y ventilar ambientes habitables, tendrán las dimensiones mínimas siguientes:

Viviendas de	Lado Menor	Area Mínima
a. un piso	2.00 m	4.00 m ²
b. dos pisos	2.00 m	6.00 m ²
c. tres pisos	2.50 m	8.00 m ²
d. más de tres pisos	0.50 m	de incremento por cada piso adicional, en su defecto usar 1/5 de la altura.

ARTICULO 32

Los patios que sirvan para iluminar y ventilar ambientes no habitables, tendrán las dimensiones mínimas siguientes:

Viviendas de	Dimensiones
a. un piso	1.10 * 2.00 m
b. dos pisos	1.50 * 2.00 m
c. tres pisos	2.00 * 2.00 m
d. más de tres pisos	3.00 * 3.00 m si da a áreas abiertas o colindantes.

ARTICULO 33

Todos los ambientes habitables y no habitables de una

vivienda deben estar iluminados y ventilados en forma natural por medio de ventanas y puertas, rejillas, vidrieras, claraboyas, ventilaciones cenitales y otras formas equivalentes que deben dar en forma directa a áreas libres.

D.4 DIMENSIONES MINIMAS DE AMBIENTES

ARTICULO 34

Las dimensiones mínimas de los ambientes, en cuanto a su lado menor y área mínima, son de la forma siguiente:

	ambiente	lado menor	área mínima
a.	sala	2.70 m	7.30 m ²
b.	comedor	2.70 m	7.30 m ²
c.	sala-comedor	2.70 m	11.50 m ²
d.	cocina	1.50 m	3.00 m ²
e.	sala-comedor-cocina	2.70 m	14.00 m ²
f.	dormitorio	2.50 m	6.25 m ²
g.	servicio sanitario	1.10 m	2.40 m ²
h.	garaje privado	2.50 m	12.50 m ²

ARTICULO 35

El ancho mínimo de pasillos interiores y exteriores será de 0.90 m. El ancho mínimo de gradas o escaleras será de 0.85 m, usando una huella mínima de 0.25 m y una contrahuella de 0.20 m máximo.

ARTICULO 36

La altura libre mínima de los ambientes de piso a cielo en cualquier edificación es de 2.50 metros.

D.5 ILUMINACION Y VENTILACION

Todos los ambientes habitables de una vivienda deben tener ventana con un área mínima de iluminación del 12% del área a servir; un tercio de la ventana dará ventilación.

ARTICULO 37

Los ambientes no habitables deben tener una ventana con un

área mínima de iluminación del 10% del área a servir. La mitad de la ventana dará ventilación.

ARTICULO 38

En casos especiales serán autorizadas las iluminaciones y ventilaciones cenitales de ambientes habitables y no habitables, respetando siempre los porcentajes de iluminación y ventilación.

ARTICULO 39

Se autorizan áreas libres cubiertas con materiales traslúcidos, separados de techo un 20% del área a servir, para permitir la ventilación.

E. CAPITULO I

CONSIDERACIONES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

E.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES

ARTICULO 40

Se aceptarán los sistemas y métodos constructivos tradicionales:

- a. Cimiento corrido, cimiento aislado (zapatas y pilotes) con vigas de amarre.
- b. Paredes de block o ladrillo reforzadas con columnas y soleras (mampostería reforzada).
- c. Techos de lámina o de concreto reforzado.
- d. Todos los sistemas de prefabricados para muros y techos.
- e. Estructuras con marcos rígidos de concreto reforzado y marcos de estructura metálica.
- f. En general, todos los sistemas que han sido probados en nuestro país y aceptados por el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- g. Para edificaciones mayores de 3 niveles presentar memoria de cálculo debidamente firmadas por un Ingeniero Civil.

ARTICULO 41

Para diseño y construcción de una edificación cualquiera, la oficina de Dirección de Obras aceptará las normas mínimas de diseño y construcción que apruebe el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ARTICULO 42

Queda bajo la responsabilidad total del planificador, el cálculo y diseño estructural.

E.2 CONSTRUCCION DE ADOBE

ARTICULO 43

No se autorizan las construcciones nuevas de adobe con el sistema constructivo tradicional.

ARTICULO 44

Se autorizarán construcciones de adobe en sistema mixto únicamente en planta baja. Las paredes se reforzarán con columnas de concreto reforzado, dentadas con ladrillos tayuyo, espaciadas a 2.00 m máximo, con su respectiva cimentación (zapatas), unidades con soleras de amarre en la parte inferior. Para reforzar las columnas, en la parte superior, se debe colocar una viga de concreto reforzado.

ARTICULO 45

Se autoriza reforzar paredes existentes de adobe, únicamente en la forma indicada en el artículo anterior (44), para construir un entrepiso de losa de concreto reforzado.

ARTICULO 46

Se autorizan ampliaciones en segunda planta con paredes de mampostería reforzada y techo de losa de concreto reforzado o de lámina, siempre que la planta baja se encuentre reforzada en la forma que se indica en el artículo 44.

ARTICULO 47

La altura mínima de paredes es de 2.40 m y la máxima de 3.00 m, cuando el techo sea de lámina de una o dos aguas. Cuando el techo sea de losa, la altura mínima será de 2.40 m de piso a cielo, y la máxima, de acuerdo al diseño.

CAPITULO II

NORMAS PARA INSTALACIONES

F.1 AGUA POTABLE

ARTICULO 48

La instalación de agua potable debe cumplir con las siguientes normas:

- a. El circuito principal debe ser cerrado, diámetro mínimo de 0.5 de pulgada.
- b. Los abastecedores deben salir del circuito cerrado.

F.2 DRENAJES

ARTICULO 49

La instalación de drenajes debe cumplir con las siguientes normas:

- a. La tubería que se utilice debe ser de cemento o PVC, diámetro mínimo de 4 pulgadas.
- b. la pendiente mínima de la tubería es del 2%
- c. Colocar cajas de registro para los siguientes casos:
 1. unión de dos o más tuberías,
 2. cambio de dirección del flujo,
 3. cambio de pendiente,
 4. captación de aguas en cada uno de los artefactos,
 5. además de la caja, agregar un sifón para la pila y otro para la reposadera de la ducha.
- d. Colocar una bajada de aguas pluviales de PVC, diámetro de 3 pulgadas por cada 25 m² de superficie a drenar.
- e. El agua de lluvia puede ser drenada hacia la calle cuando la

inclinación del techo dé hacia la misma. Si el colector municipal tiene la capacidad para coleccionar las aguas pluviales, éstas deberán conectarse al colector municipal.

f. En sectores donde no exista red de drenajes municipales, las aguas negras deberán drenarse hacia un fosa séptica, con su respectivo pozo de absorción.

F.3 ELECTRICIDAD

ARTICULO 50

La instalación eléctrica debe cumplir con las siguientes normas:

a. Se diseñarán por separado los circuitos para iluminación y para fuerza.

b. El número máximo de unidades por circuitos será de 12 para un flipón de 15 amperios.

c. El calentador eléctrico de agua constituirá un circuito y no se permite integrarlo a otros.

d. Para instalaciones domiciliarias se utilizarán una línea de corriente y una línea neutra por circuito. En las líneas de corriente y neutra el alambrado se hará con alambre o cable calibre 12 y en las líneas de retorno con calibre 14.

e. Acatar las normas y especificaciones que determina la Empresa Eléctrica Municipal de Joyabaj (EEMJO).

G. TITULO IV

PROYECTOS HABITACIONALES CON AREAS COMUNES EN COPROPIEDAD

G.1 GENERALES

CAPITULO UNICO

ARTICULO 51

Los proyectos habitacionales con áreas en copropiedad también se conocen con el nombre de condominios y podrán ser construidos en terrenos no mayores de 1 manzana, con más de 5 unidades de vivienda en propiedad individual, que deben de tener áreas verdes

y circulación de uso común en copropiedad, que se construirán legalmente en servidumbres.

G.2 DISTRIBUICION DE AREAS

ARTICULO 52

El proyecto se distribuirá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| a. área de propiedad individual..... | 80% |
| b. área verde..... | 6% |
| c. área de circulación..... | 14% |

ARTICULO 53

Para el pago de impuestos, las áreas individuales se registrarán en forma independiente y las áreas se registrarán en copropiedad, para el efecto se elaborará el Reglamento de Copropiedad y Administración conforme al Código Civil, libro II, capítulo III, párrafo 1.

G.3 CARACTERISTICAS ESPECIALES

ARTICULO 54

Características especiales del proyecto:

- a. El proyecto habitacional tendrá un único acceso, por lo cual, ninguna vivienda tendrá acceso individual a la vía pública.
- b. Las áreas de circulación de vehículos tendrán un ancho mínimo de rodadura de 5.00 m y las áreas de circulación peatonal tendrán un ancho mínimo de 0.90 m.
- c. Las áreas de circulación peatonal son obligatorias.
- d. Las áreas verdes y de circulación comunes son de uso exclusivo de los condominios y no podrán dar servicio a proyectos colindantes.
- e. Si se proyecta garita de control, ésta deberá construirse en el área común.
- f. El sistema de agua potable podrá ser privado con pozo propio. En el caso de que el servicio fuera municipal, se deberán respetar

sus disposiciones.

g. El sistema de drenaje de cada vivienda será separativo y se conectará al colector privado. Si el colector principal fuera municipal la oficina de Dirección de Obras, dictaminará al respecto.

G.4 REQUISITOS

ARTICULO 55

Para obtener la licencia de construcción se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. La documentación que se presentará es la indicada en el artículo 6 del presente reglamento.
- b. Presentar copia simple legalizada de escritura pública donde el propietario se compromete a someter al régimen de copropiedad las áreas verdes y de circulación.
- c. Los planos que deben presentarse son los siguientes:
 1. Plano de localización.
 2. Plano de ubicación.
 3. Planta de conjunto con distribución de áreas individuales, áreas verdes y de circulación.
 4. Plano de la vivienda típica a construir.
 5. Dos juegos de copias, cada uno en su respectivo folder.

H TITULO V

LOTIFICACIONES

CAPITULO UNICO

ARTICULO 56

Todo terreno que se desee fraccionar en más de cinco lotes para uso residencial, será considerado como una lotificación.

ARTICULO 57

Por las limitaciones que presenta el área urbana del municipio de Joyabaj, en cuanto a su expansión, la densidad de la población se ve incrementada a un uso aproximado de 10 m² de

terreno por persona, por lo tanto los lotes a proyectar tendrán las áreas mínimas siguientes:

USO	AREA MINIMA	FRENTE MINIMO
a. residencial	72 m2	6.00 m
b. comercial	50 m2	5.00 m
c. industrial	150 m2	8.00 m
d. mixto	120 m2	8.00 m

ARTICULO 58

Cuando el fraccionamiento se desarrolle en un área mayor de una manzana, la distribución del uso del suelo se hará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- a. área privada..... 68% del área total del terreno
- b. área pública..... 32% del área total del terreno

ARTICULO 59

El área privada estará formada por los lotes de uso residencial, comercial, industrial y mixto. El área pública la forman las vías peatonales, vías vehiculares y áreas de equipamiento de acuerdo a los porcentajes siguientes:

- a. área de circulación peatonal y vehicular... 20%
- b. área de equipamiento 12%

del área total del terreno de la lotificación.

ARTICULO 60

El área de equipamiento la formarán: el área escolar, área verde, área deportiva y área de reforestación.

ARTICULO 61

Las áreas de circulación debidamente urbanizadas con infraestructura básica y las áreas de equipamiento, serán cedidas a título gratuito a nombre de la municipalidad de Joyabaj.

ARTICULO 62

Cuando el fraccionamiento se desarrolle en un área no mayor de una manzana y que sea mayor de cuatro lotes para uso de



vivienda, se le requerirá el 6% de área verde y el 14% para circulación del área total del terreno. Las áreas verdes y las áreas de circulación, debidamente urbanizadas, serán cedidas a título gratuito a nombre de la municipalidad de Joyabaj.

ARTICULO 63

Las urbanizaciones con uso exclusivo residencial, deberán estar dotadas de infraestructura básica, servicios públicos y equipamiento urbano.

INFRAESTRUCTURA BASICA

ARTICULO 64

La infraestructura básica con que se debe dotar una urbanización es la siguiente:

a. **sistema de drenaje de aguas negras**

Para el sistema de drenaje de aguas negras es obligatorio diseñar su propia planta de tratamiento. Se exceptúan de la planta de tratamiento aquellas que pueden desfogar hacia colector municipal.

b. **sistema de drenaje de aguas pluviales**

Las aguas pluviales podrán drenar superficialmente en cunetas y por el centro de calles vehiculares en un área máxima de 3,000 metros cuadrados; a partir de este momento, las aguas pluviales se deben entubar y conectarlas al colector municipal; cuando esto no es posible, se debe desfogar hacia un lugar apropiado.

c. **sistema de instalación de agua potable**

El agua potable será distribuida a todos los lotes por medio de circuitos cerrados. El abastecimiento de agua potable puede ser por medio de una fuente propia; si es por medio de agua municipal, será ella quien determine los aspectos técnicos de la red.

d. **energía eléctrica y alumbrado público**

La energía eléctrica pública y domiciliar se adaptará a las disposiciones y normas que estime la Empresa Eléctrica Municipal

de Joyabaj (EEMJO).

ALINEACION

ARTICULO 65

Todos los lotes tendrán como mínimo un frente hacia la calle y en los cruces de dos calles vehiculares, tendrán un ochavo de 2.50 metros. Se exceptuarán de ochavo los lotes de esquina que den a calles peatonales.

CLASIFICACIONES DE VIAS

ARTICULO 66

Toda lotificación deberá poseer vías peatonales y vehiculares.

a. vías peatonales

Las vías peatonales tendrán un ancho mínimo de 1.00 metros, con 1.00 metros de banqueta en ambos lados.

b. vías vehiculares

Las vías vehiculares con retorno tendrán un gabarito mínimo de 7.00 metros, que se dividirá así:

- ancho de rodadura: 5.00 metros
- ancho de baqueta: 1.00 metros ambos lados

PLANOS Y DOCUMENTACION A PRESENTAR

ARTICULO 67

Para la obtención de licencia de la lotificación, se deben llenar los siguientes requisitos:

a. La papelería que se debe presentar es la indicada en el Art. 6 del presente reglamento.

b. Si la lotificación se desarrolla sobre dos o más fincas diferentes, se debe unificar las fincas para crear una sola.

c. Presentar copia simple legalizada en escritura pública, donde el propietario se compromete ceder a título gratuito las áreas destinadas al uso público (vías peatonales y vehiculares, áreas verdes, áreas de equipamiento, etc.) a la municipalidad de Joyabaj.

al ser concluida la misma.

Los planos que se deben de presentar son los siguientes:

Plano general de distribución de lotes, calles, áreas verdes y equipamiento.

Planos completos de diseño de la red de distribución de agua potable.

Planos completos del diseño del sistema de drenaje de aguas negras y aguas pluviales.

Presentar dictamen de prefactibilidad para el servicio de agua potable municipal si no posee fuente propia.

ARTICULO 68

Previo a obtener la licencia de la lotificación, el propietario deberá hacer un depósito en la Tesorería Municipal, equivalente al valor de la infraestructura básica, el que será de carácter devolutivo, al finalizar la urbanización y se haya cedido a la Municipalidad las áreas de uso público.

ARTICULO 69

El depósito pasará a favor de la Municipalidad en el momento en que el propietario infrinja el presente reglamento.

TITULO VI

SANCIONES

ARTICULO 70

Cualquier infracción al presente reglamento será penado por el Concejo Municipal, con una o varias de las siguientes sanciones:

- a. multa,
- b. paralización de la obra,
- c. demolición de la obra,
- d. prohibición de ocupar la edificación, y
- e. suspensión temporal del uso de la firma del planificador o el ejecutor.

ARTICULO 71

Serán objeto de sanción las siguientes infracciones al reglamento:

- a. Iniciar trabajos de construcción sin la licencia municipal correspondiente.
- b. Construir fuera de alineación.
- c. No devolver la licencia de construcción en el plazo fijado.
- d. Negar el ingreso de un inspector municipal a la obra.
- e. No ejecutar la obra de acuerdo a lo autorizado en la licencia.
- f. Depositar materiales en vía pública más de 48 horas.
- g. Todo aquello que viole el reglamento, ocasione daños a terceros y afecte la seguridad de los mismos.

ARTICULO 72

Las multas serán aplicadas por el Consejo Municipal de acuerdo con la gravedad de la infracción. Puede ser de Q. 50.00 a Q.2,000.00 y serán aplicadas independientemente de otras sanciones.

ARTICULO 73

El jefe de la Oficina de Dirección de Obras, con resolución del Alcalde Municipal, podrá no admitir firmas de planificadores y ejecutores cuando sean reincidentes en infracciones al Reglamento.

TITULO VII

TASAS MUNICIPALES

CAPITULO UNICO

ARTICULO 74

La Municipalidad por medio de la Oficina de Dirección de Obras, tiene la obligación de vigilar, ordenar e inspeccionar todas las construcciones, ampliaciones, remodelaciones, reparaciones y demoliciones de edificaciones que se encuentren dentro de su jurisdicción, por lo que tales servicios se

retribuirán mediante el pago de las siguientes tasas:

J.1 TASAS POR DERECHO DE LICENCIA DE CONSTRUCCION

- | | Tasa |
|---------------------------------------|-----------------|
| a. Costos de construcción en vivienda | |
| de Q. 500.00 a Q. 10,000.00 | 0.50% del costo |
| de Q. 10,000.00 a Q. 50,000.00 | 0.75% del costo |
| de más de Q. 50,000.00 | 1.00% del costo |
- b. Construcciones de comercios, hoteles, centros de diversión, bodegas, industrias o que sean de carácter lucrativo cancelarán el 1.00% del costo de la obra.

J.2 PRORROGA DE LICENCIA

- a. Las licencias podrán ser prorrogadas siempre y cuando la construcción autorizada no haya sido terminada.
- b. Las licencias se prorrogarán hasta tres veces y pagarán el 25% de los derechos pagados en la extensión de la licencia, por cada prórroga.
- c. Las prórrogas serán extendidas por el tiempo que fue extendida la licencia.
- d. Las licencias que se venzan, sin haber iniciado la construcción, podrán ser revalidadas sin costo, siempre y cuando no exista ninguna modificación en el diseño.

J.3 DEPOSITO DE GARANTIA

ARTICULO 75

El solicitante de una licencia de construcción, debe efectuar un depósito de garantía en la Tesorería Municipal, el cual se estimará de acuerdo al costo de la obra.

- a. Para construcciones menores de Q. 10,000.00 el depósito será de Q. 100.00.
- b. Para construcciones mayores de Q. 10,000.00 el depósito será de 0.01% del costo total de la obra.

ARTICULO 76

El depósito será reembolsable al propietario, en el momento

que devuelva su licencia y se verifique si se construyó conforme a lo autorizado. En el caso contrario el depósito pasará al patrimonio municipal.

J.4 ALINEACION MUNICIPAL

ARTICULO 77

En el momento de solicitar una licencia de construcción el propietario, deberá efectuar el pago correspondiente a la alineación municipal de su terreno, cancelando Q. 0.50 por metro lineal de frente a la calle.

K. TITULO VIII

CORRECCION Y AMPLIACION DEL REGLAMENTO

CAPITULO UNICO

ARTICULO 78

Todos los casos que no estén contemplados en el presente reglamento, serán resueltos a criterio de la oficina de Dirección de Obras.

ARTICULO 79

De acuerdo con las experiencias que se presenten por la aplicación del presente reglamento, durante el primer año; éste podrá ser objeto de correcciones y ampliaciones; las que deberán de ser propuestas por el jefe de la oficina de Dirección de Obras al Concejo Municipal, quedando a criterio del mismo, la aprobación de dichas correcciones y ampliaciones.

L. ARTICULO TRANSITORIO

ARTICULO 80

Aprobado el presente reglamento de construcción para el Municipio de Joyabaj, se implementará la oficina de Dirección de Obras y Control de la Construcción Urbana, la que estudiará el presente reglamento y propondrá al Concejo Municipal los mecanismos correspondientes para su aplicación en un tiempo no mayor de 30 días.

CONCLUSIONES

a) El desarrollo del proyecto del camino de penetración a los caseríos de Chijuc y Pasaguay (Diseño y construcción), va a permitir que las poblaciones de estas comunidades tengan acceso a un mejor medio de transporte, por cuanto la carretera estará en condiciones de ser transitable en cualquier época del año. Además se espera generar un mayor desarrollo económico a la región, ya que tendrán la oportunidad de llevar sus productos al mercado en el momento preciso, beneficiando en forma directa a 73 familias.

b) A través del programa de Ejercicio Profesional Supervisado E.P.S. de la Facultad de Ingeniería, es posible desarrollar proyectos de infraestructura y servicios básicos a comunidades que han estado olvidadas, y que no han sido atendidas por las autoridades correspondientes, como lo es el caso de las comunidades de Chijuc Y Pasaguay.

c) La experiencia adquirida en la práctica del Ejercicio profesional Supervisado, ha sido un apoyo fundamental para hacer más consistentes los conocimientos adquiridos durante la formación académica, por la oportunidad de llevarlos a la práctica, a través de plantear soluciones a un problema real.

RECOMENDACIONES

a) El Ejercicio Profesional Supervisado permite que el estudiante que finalizó sus estudios universitarios pueda confrontar la teoría, adquirida durante su formación académica de la carrera de Ingeniería Civil, con la práctica y así poder integrarse a la vida profesional, ya que a través de esta práctica se obtienen criterios, experiencias y madurez, que vendrán a complementar la formación profesional. Por lo tanto se recomienda utilizar esta opción para aquellos estudiantes que no tengan experiencia laboral y los cuales quieran adquirirla, contribuyendo así a la aplicación del postulado de **ID Y ENSEÑAD A TODOS**.

b) Se recomienda a los vecinos de los caseríos de Pasaguay y Chijuc a participar en todo momento en la ejecución del proyecto.

c) Se recomienda a la Municipalidad de Joyabaj y Comité de Vecinos crear un programa de mantenimiento permanente, en lo que respecta a la limpieza de las cunetas, contracunetas y drenaje en general.

d) Se recomienda a la Municipalidad y comité de vecinos hacer los trámites correspondiente del derecho de vía, para que en el futuro se evite construcciones dentro de los límites del camino.

e) Se recomienda a la Municipalidad implementar a la mayor brevedad el Reglamento de Construcción propuesto, para que de esta forma se norme el desarrollo de la construcción urbana.

f) Se recomienda a las Autoridades de la Universidad de San Carlos brindar todo el apoyo necesario al programa de EPS, buscando las fuentes de financiamiento para seguir desarrollando la planificación, supervisión y ejecución de proyectos de infraestructura básica, en las comunidades más necesitadas y a la vez motivar a los futuros profesionales para que apliquen sus conocimientos en beneficio de los sectores sociales más necesitados del país.

BIBLIOGRAFIA

POLANCO CASTAÑEDA, Davis Homero. Camino de penetración a las Barracas de Galvez. Tesis de Graduación de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 1994.

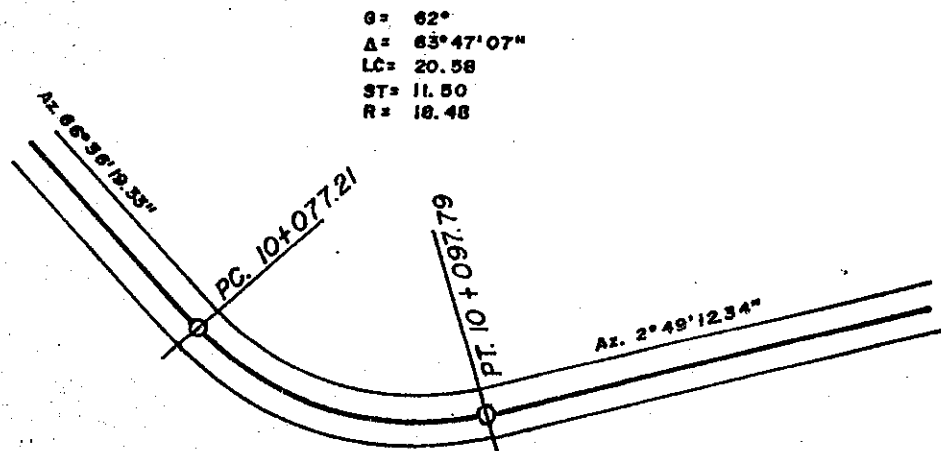
GOMEZ CRISTIANI, Paul Estuardo. Proyecto de Reglamento de Construcción, urbanización y ornato para la cabecera municipal de Retalhuleu. Tesis de Graduación de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos De Guatemala. Guatemala, 1987.

PIVARAL ALVARIZAES, Byron. Criterios que influyen en la vida útil de pavimentos. Tesis de Graduación de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 1990.

PEREZ MENDEZ, Augusto René. Metodología de actividades para el diseño geométrico de carreteras. Tesis de Graduación de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 1989.

ANEXO 1

EJEMPLO: CALCULO CURVA HORIZONTAL



$G = 62^\circ$
 $\Delta = 63^\circ 47' 07''$
 $LC = 20.58$
 $ST = 11.50$
 $R = 18.48$

CRITERIOS

$\Delta > 90^\circ$ se fija el RADIO

$\Delta < 90^\circ$ se fija la SUBTANGENTE

COMO $\Delta = 63^\circ 47' 07'' < 90^\circ$ entonces fijamos SUBTANGENTE = 11.50 mts.

SE PROCEDE A EL CALCULO

$$R = \frac{ST}{Tg \frac{\Delta}{2}} = \frac{11.50}{Tg 63^\circ 47' 07''} = 18.48 \text{ mts.}$$

$$G = \frac{1145.9156}{R} = \frac{1145.9156}{18.48} = 62^\circ$$

$$LC = \frac{\Delta}{G} * 20 = \frac{63^\circ 47' 07''}{62^\circ} * 20 = 20.58 \text{ mts.}$$

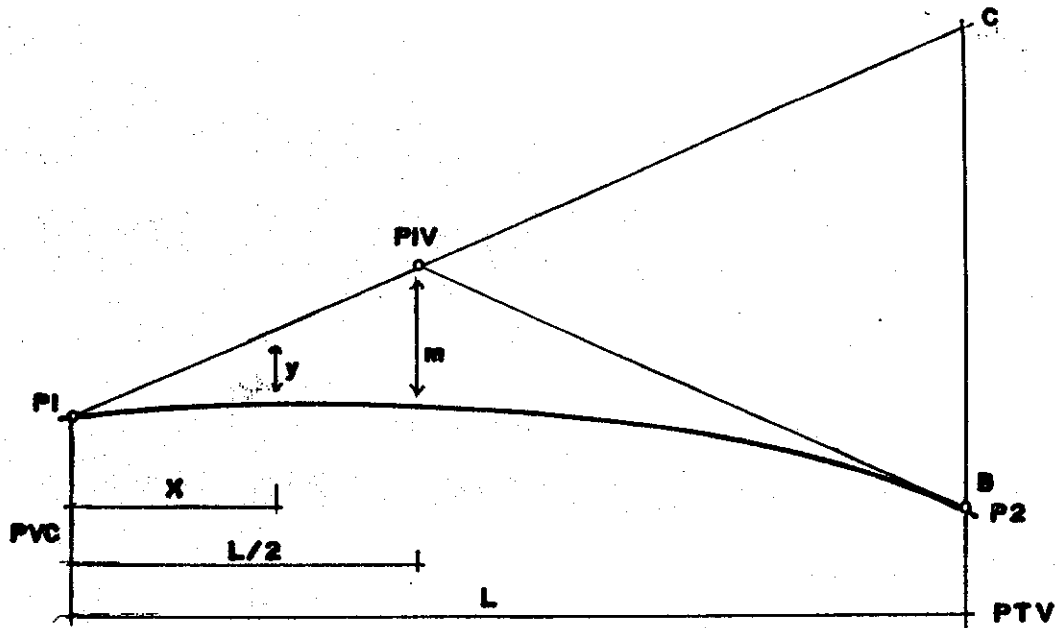
$$Cx = \frac{2R \text{sen} \Delta}{2} = \frac{2 * 18.48 * \text{sen} 63^\circ 47' 07''}{2} = 16.58 \text{ mts.}$$

CALCULO DE CAMINAMENTO

$$PC = PI - ST = (10 + 088.71) - (11.50) = 10 + 077.21$$

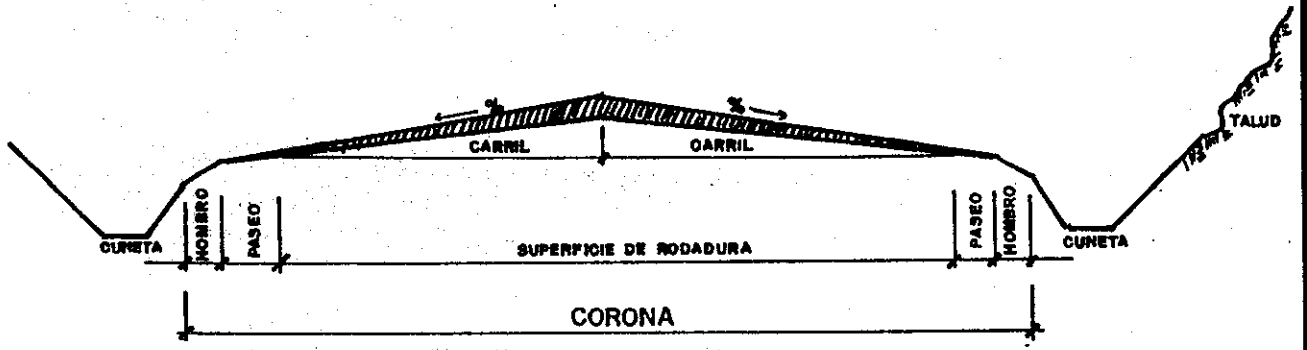
$$PT = PC + LC = (10 + 077.21) + (20.58) = 10 + 097.79$$

CÁLCULO CURVA VERTICAL



$$y = k \cdot x^2$$
$$m = k \left(\frac{L}{2} \right)^2$$

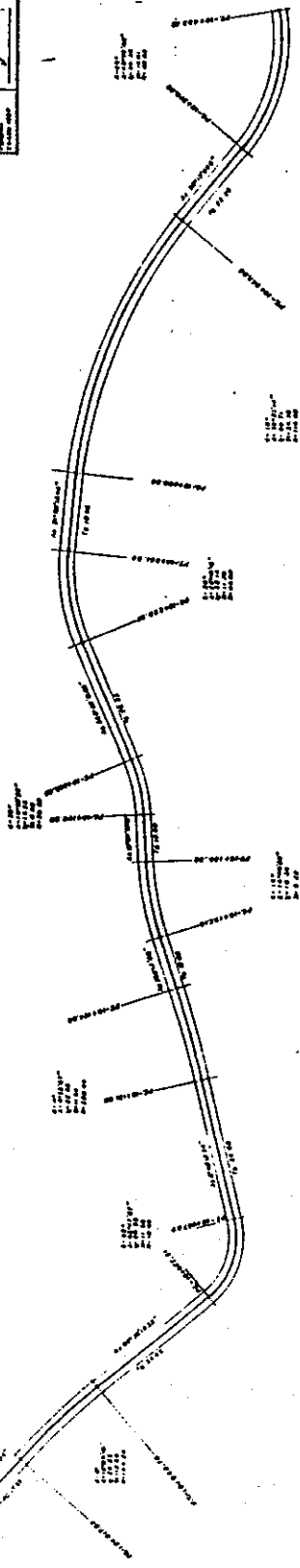
$$\frac{y}{m} = \frac{kx^2}{k \left(\frac{L}{2} \right)^2} = \frac{x^2}{\left(\frac{L}{2} \right)^2}$$



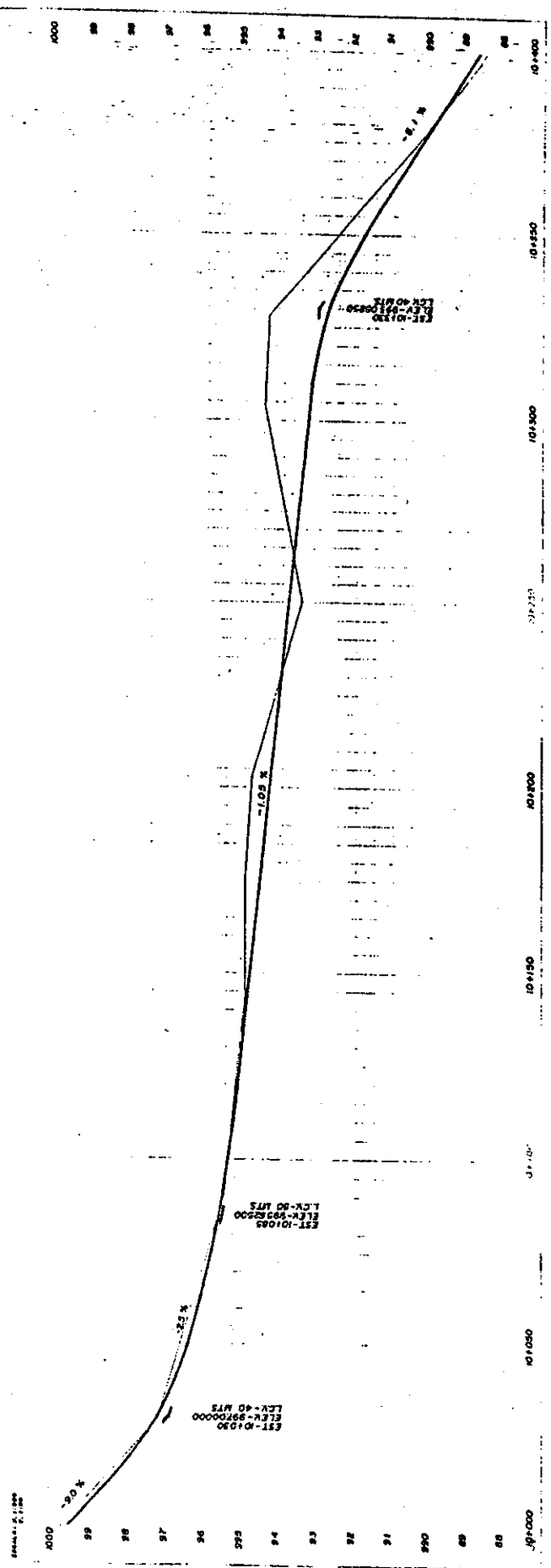
SECCION TIPICA

ANEXO 2

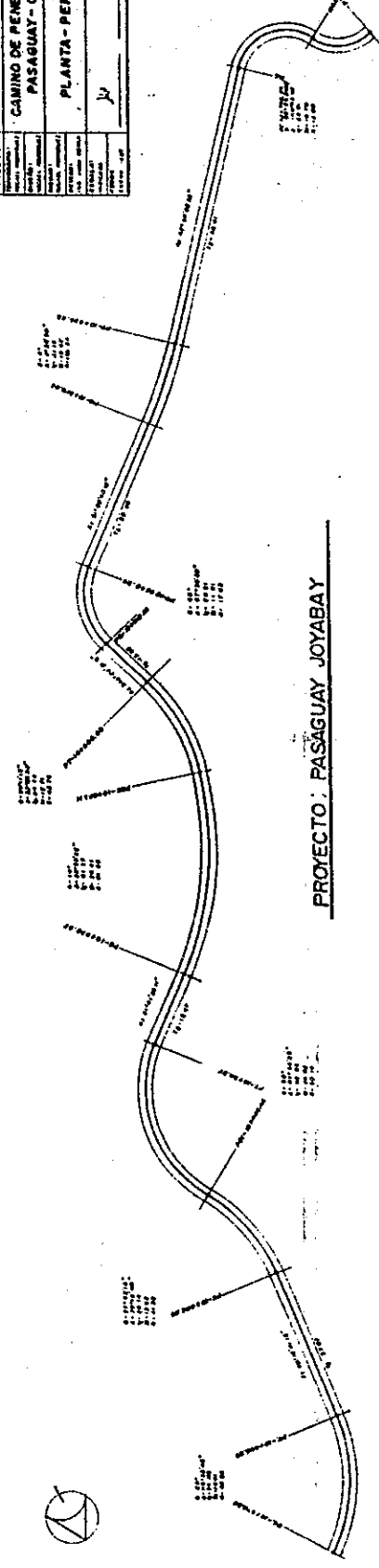
EPS		INSTRUMENTOS	
Escala: 1:1000		Fecha: 15/05/2012	
EMPRESA: EPS PASAGUAY S.A. PROYECTO: PASAGUAY - CHUJUC PLAN: PLANTA-PERFIL			
CLIENTE: MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ DISEÑADOR: [] VERIFICADOR: [] APROBADO: []			



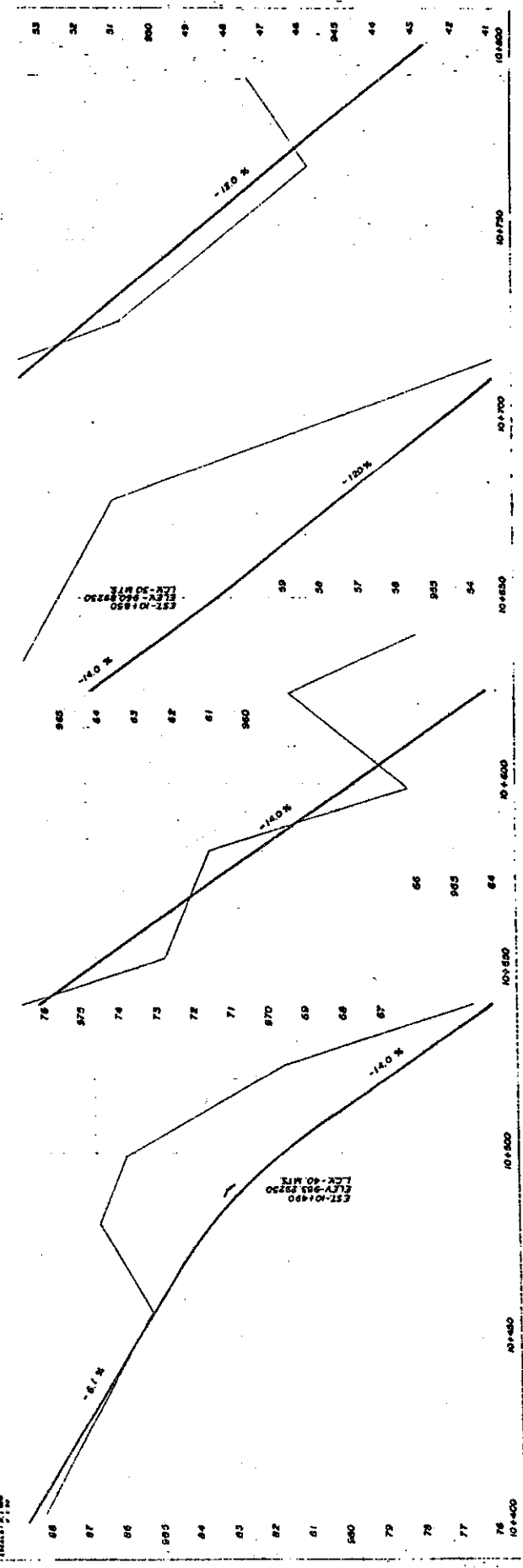
PROYECTO: PASAGUAY JOYABAJ



EJECUTOR PROFESIONAL SUPERVISADO		PASADAJE	
EPS		MUNICIPALIDAD DE JOYABAY	
CAMINO DE PENETRACION PASAGUAY - CHIJUC			
PLANTA - PERFIL			
Escala: 1:1000		Hoja No. 5/6	
Fecha: 10/10/2010		Diseño: J. J. J.	
Aprobado: J. J. J.		Ejecutor: J. J. J.	
Supervisor: J. J. J.		Asesor: J. J. J.	
Revisor: J. J. J.		Dibujante: J. J. J.	
Ejecutor: J. J. J.		Asesor: J. J. J.	
Supervisor: J. J. J.		Asesor: J. J. J.	
Revisor: J. J. J.		Dibujante: J. J. J.	
Ejecutor: J. J. J.		Asesor: J. J. J.	

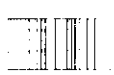
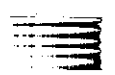
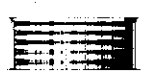
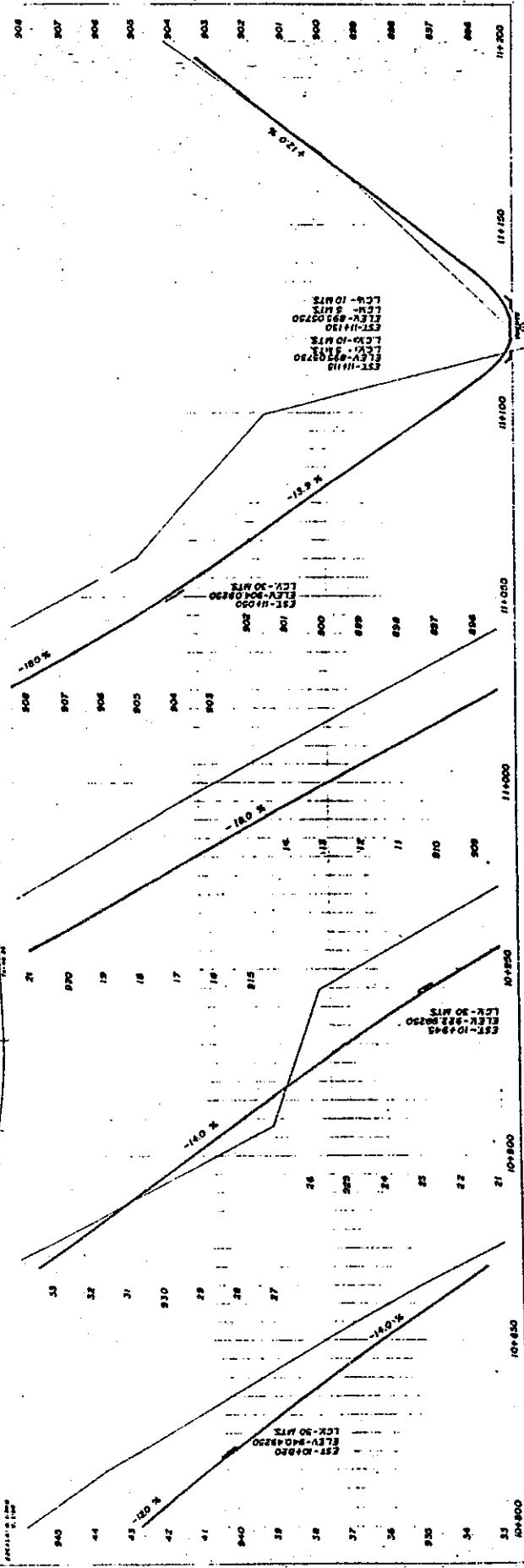
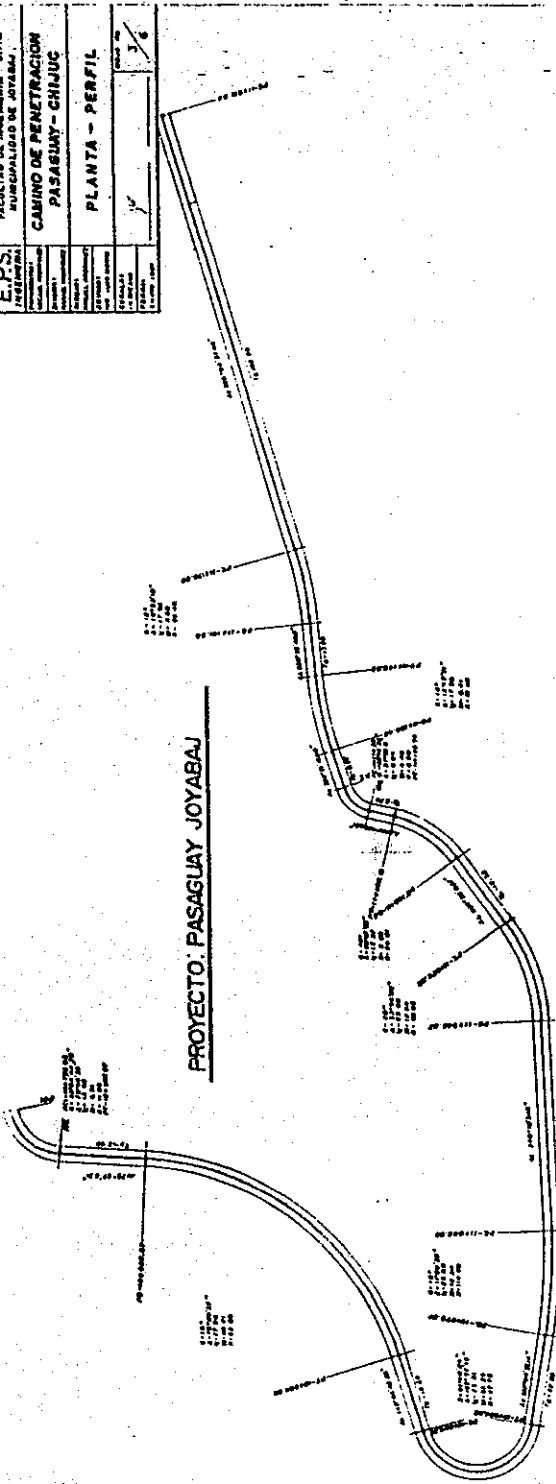


PROYECTO: PASAGUAY JOYABAY

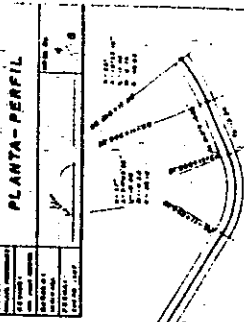


U.S.A.C.	UNIVERSIDAD NACIONAL INGENIERIA
E.P.S.	MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ
ALCANTARILLA	
PROYECTO	CAMINO DE PENETRACION PASABUMAY - CHINUUC
PLANTA	PERFIL

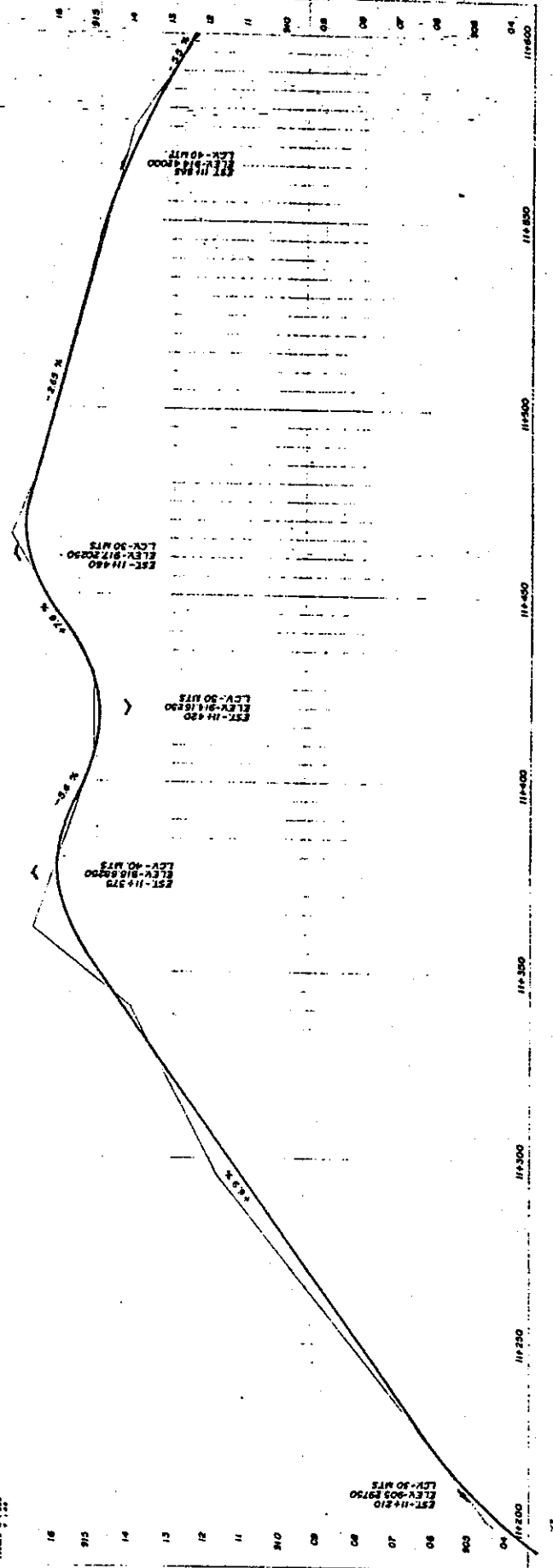
PROYECTO PASAGUAY JOYABAJ



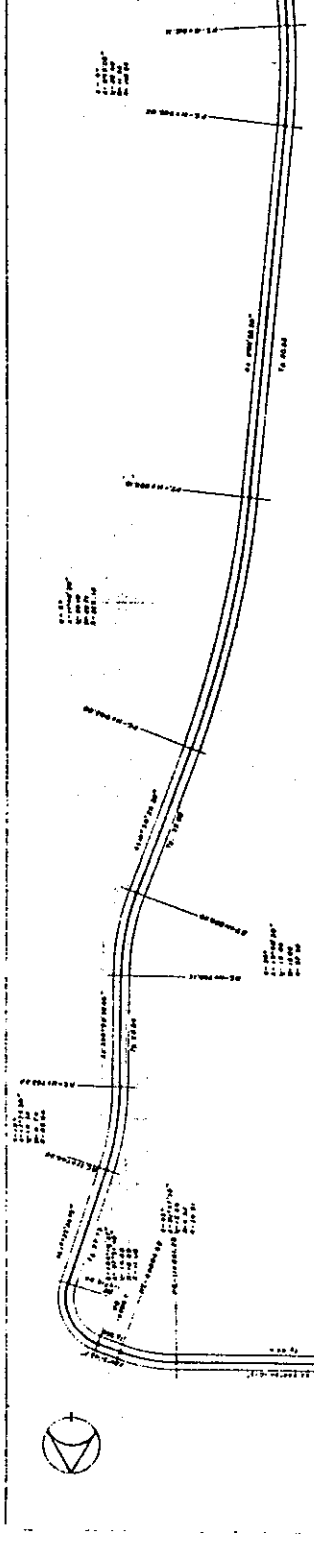
EPS	CORPORACION PROFESIONAL SUPERVISADO
INTEGRADA	MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ
PROYECTO	CAMINO DE PENETRACION
ESTADO	PASAGUAY-CHUJOC
FECHA	
PROYECTADO POR	
REVISADO POR	
APROBADO POR	
FECHA APROBACION	



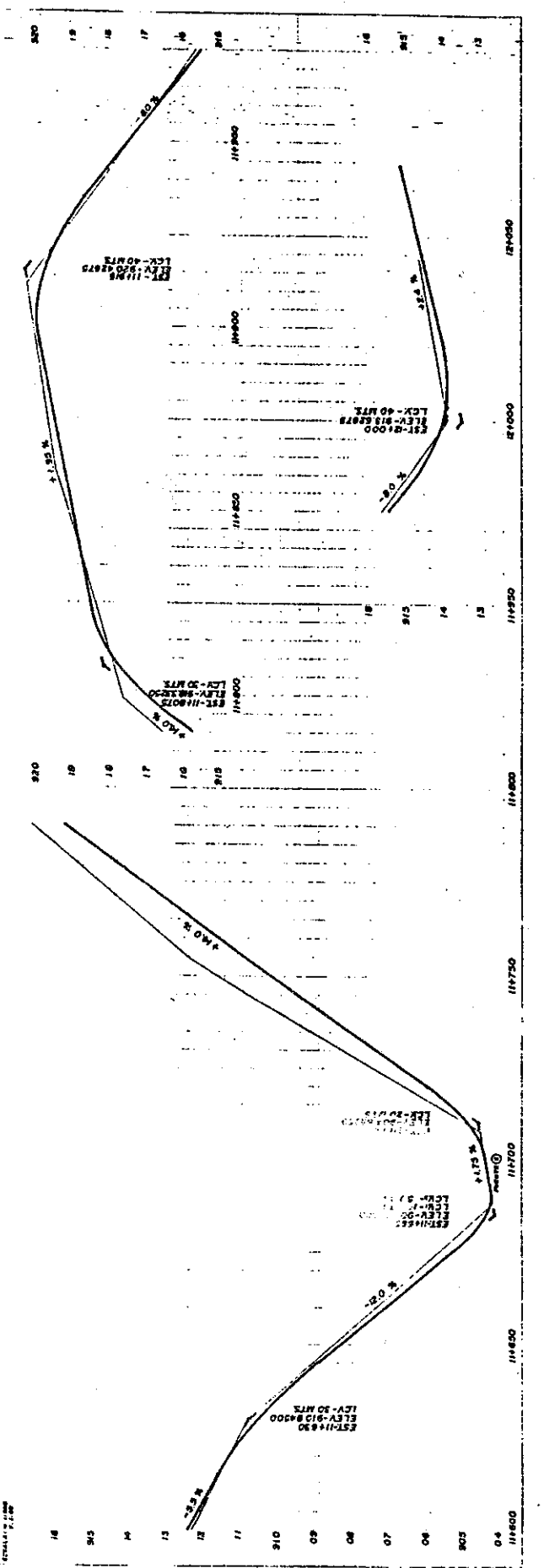
PROYECTO: PASAGUAY JOYABAJ



U.T.A. EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
 E.P.S. FACULTAD DE INGENIERIA E.P.E.
 MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ
CAMINO DE PENETRACION PASAQUAY - CUNJUC
PLANTA-PERFIL

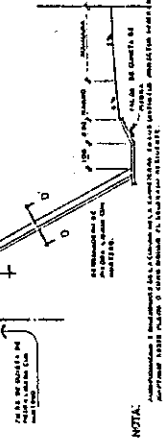
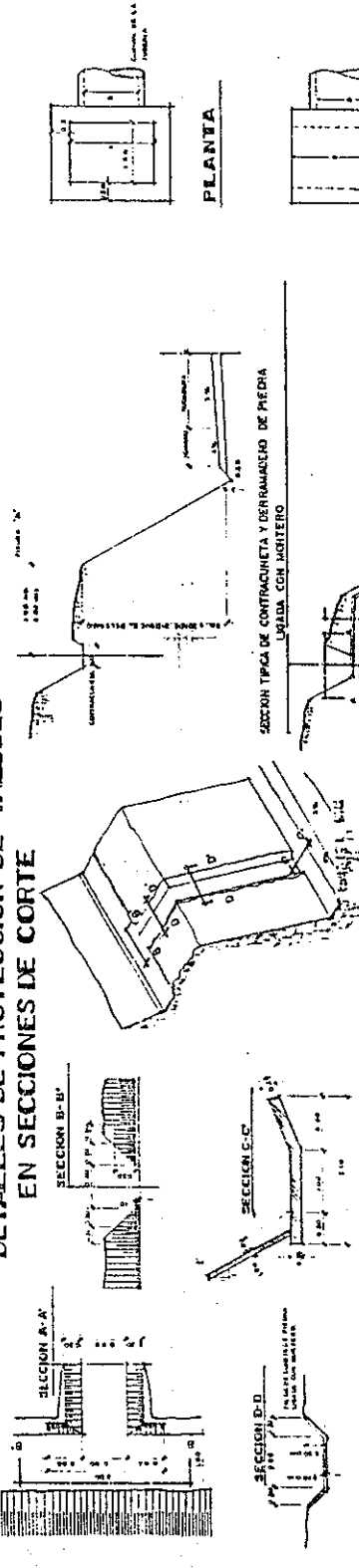


PROYECTO PASAGUAY JOYABAJ.

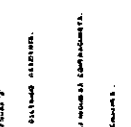


DETALLES DE PROTECCION DE TALLUDES EN SECCIONES DE CORTE

PLANTA DE CONTRACHUETA Y DERRAMADERO



ISOMETRICO

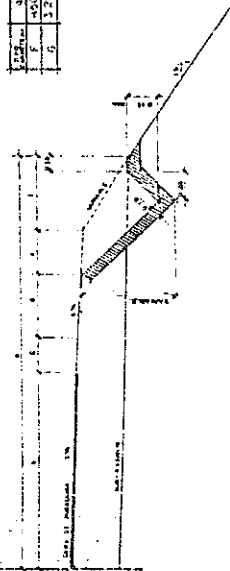


- NOTAS:**
1. El talud debe ser de tipo talud cortado con una pendiente mínima de 1:1.5 en el talud exterior.
 2. La pendiente del talud debe ser de 1:1.5 en el talud exterior.
 3. Las dimensiones mínimas para la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBEN SER: ANCHURA DE LA UNIDA DE 0.50 MTS. Y ALTURA DE LA UNIDA DE 0.30 MTS.
 4. El ancho de la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBE SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.
 5. El ancho de la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBE SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.
 6. El ancho de la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBE SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.
 7. El ancho de la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBE SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.
 8. El ancho de la UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBE SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.

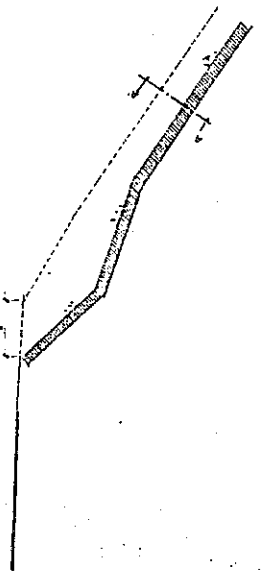
DETALLES DE PROTECCION DE TALLUDES EN SECCIONES DE RELLENO SEGUN SECCION TYPICA

DETALLE DE CUNETTA PARA RELLENO MAYORES DE 5m O DONDE LO ORDENE DISEÑO.

Clase	1	2	3	4	5	6	7
A	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
B	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
C	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
D	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
E	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
F	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
G	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00



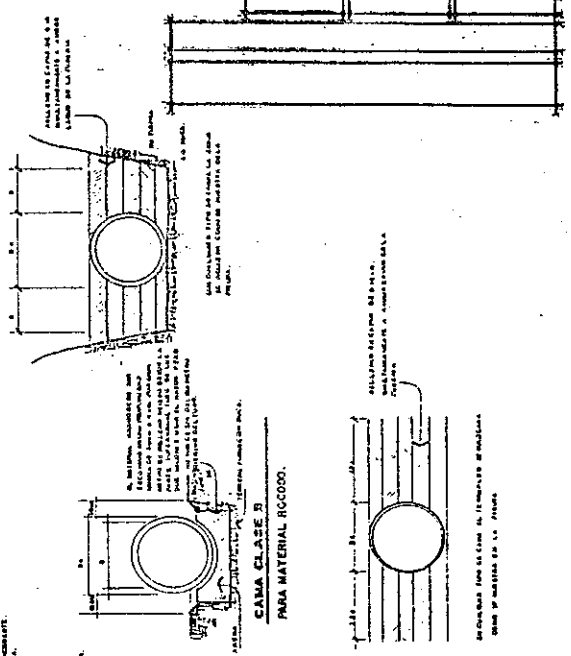
PERFIL DEL VERTEDIZO DE MATERIA LIGERA CON MOJERO



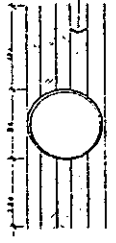
DETALLE DE VERTEDIZO SECCION A-A'



METODOS DE COLOCACION DE TUBERIAS



CAMA CLASE B PARA MATERIAL RODADO.



SECCION TYPICA DE LA UNIDA DE LA CONTRACHUETA DEBEN SER DE 0.50 MTS. Y SU ALTURA DE 0.30 MTS.