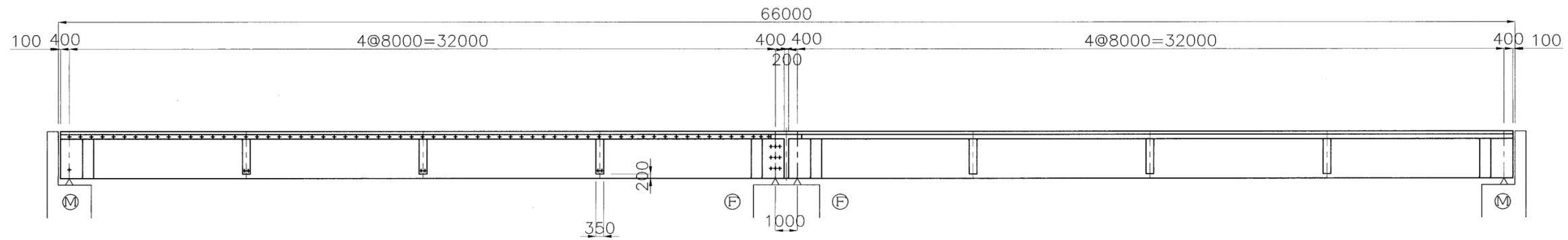


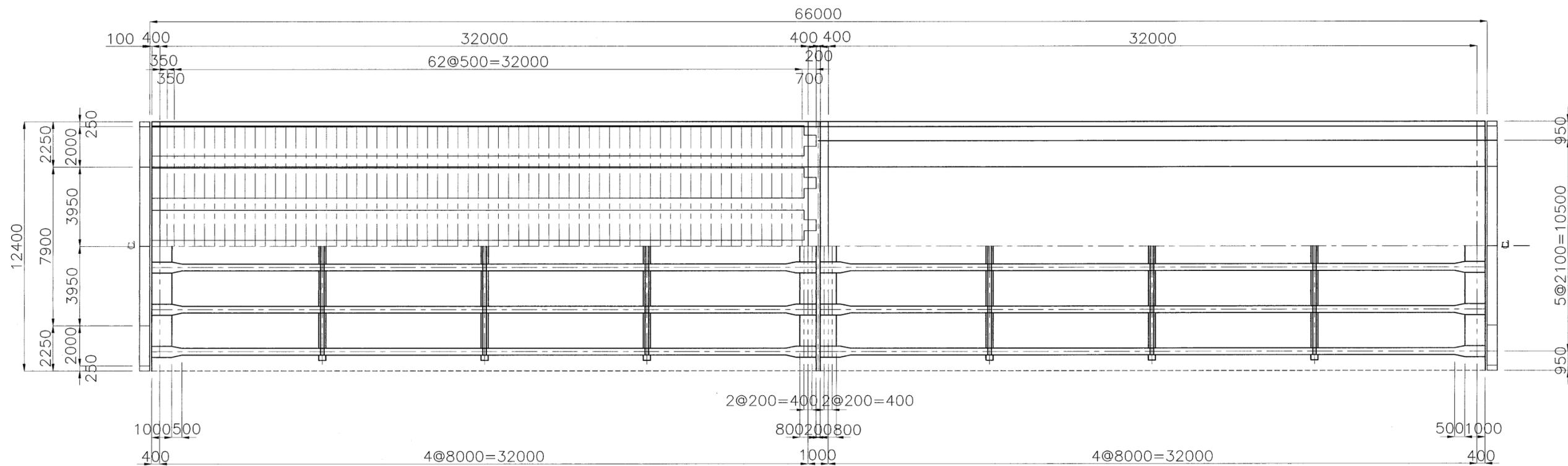
資料 - 6 基本設計図

# EL GUARUMO PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 1 )

VISTA LATERAL ESCALA=1:100



PLANTA ESCALA=1:100



## エル・グアルモ橋基本設計図 ( 1 )

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA  
DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA

EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN  
CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE

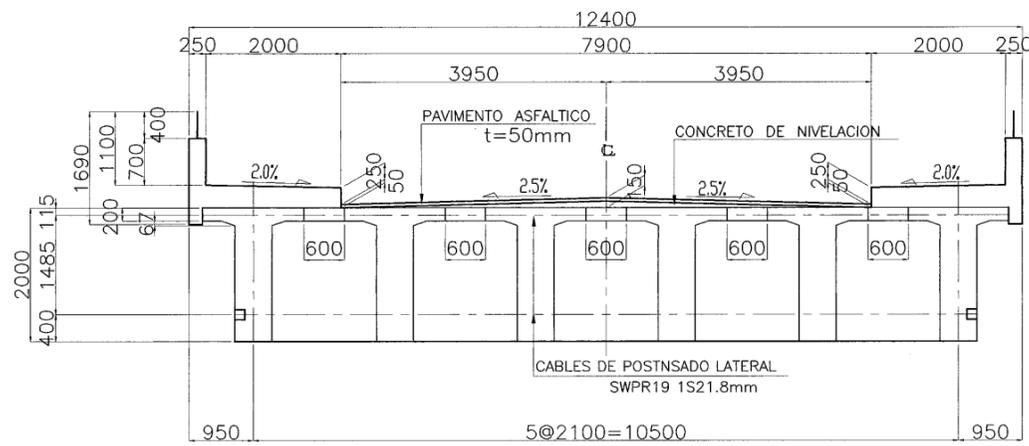
PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 1 )  
( EL GUARUMO )

DEL PROYECTO	DISEÑADO POR:	NO. PLANO
	PLANO POR:	
	FECHA:	
ESCALA:	1 : 100	

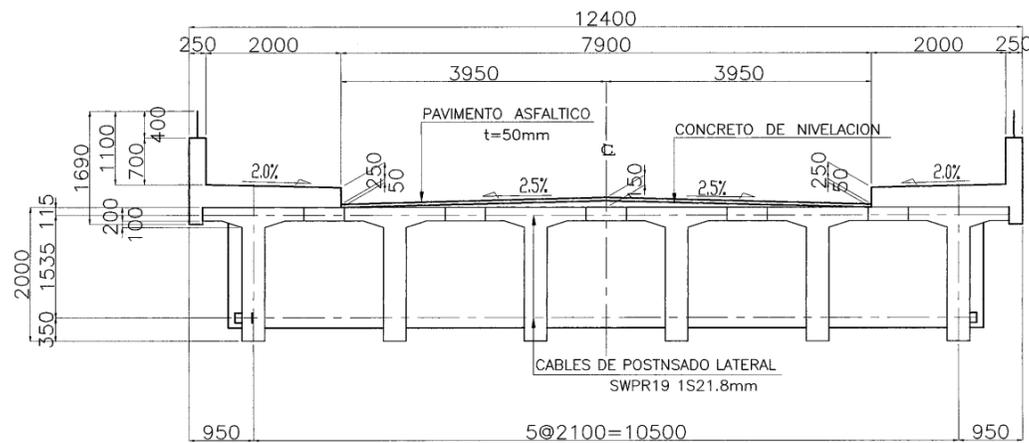
CONSORCIO DE  
CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON Y  
KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD., JAPON

# EL GUARUMO PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART 2)

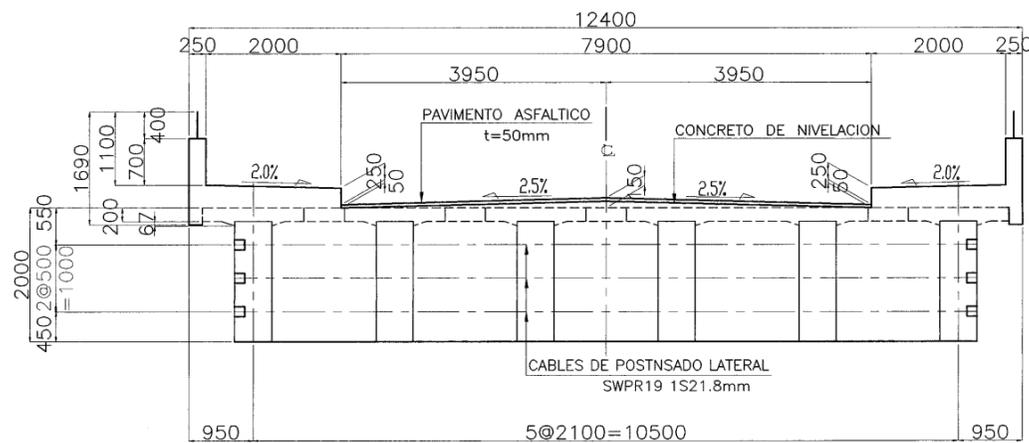
SECCION TRANSVERSAL ESCALA=1:50



DIAFRGMA DEL CENTRO

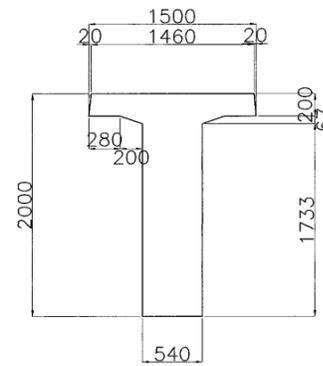


CONEECCION CON LAS VIGAS

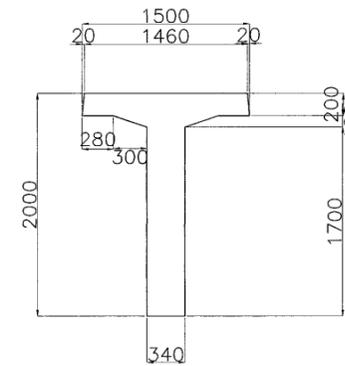


SECCION TARNNSVERSAL DE VIGA PRINCIPAL ESCALA=1:30

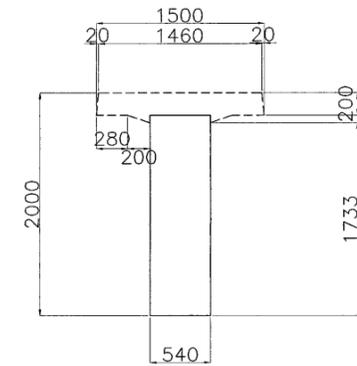
DIAFRGMA DEL PUNTO



DIAFRGMA DEL CENTRO

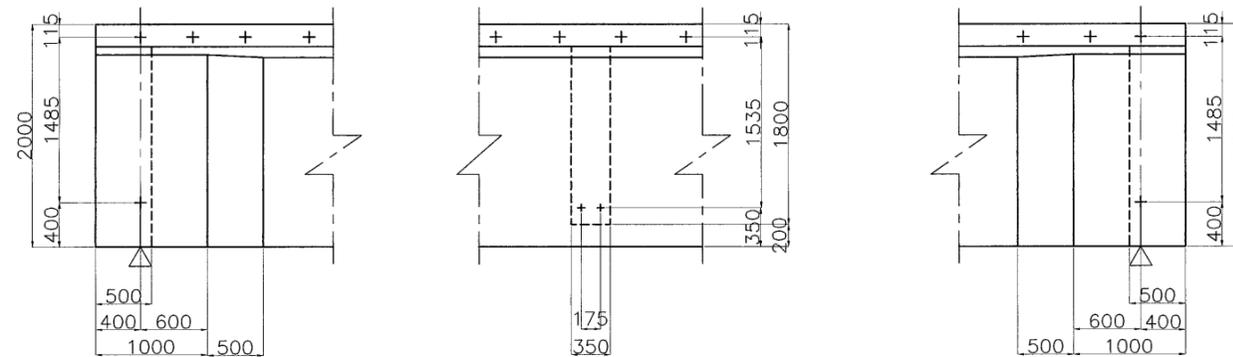


CONEECCION CON LAS VIGAS



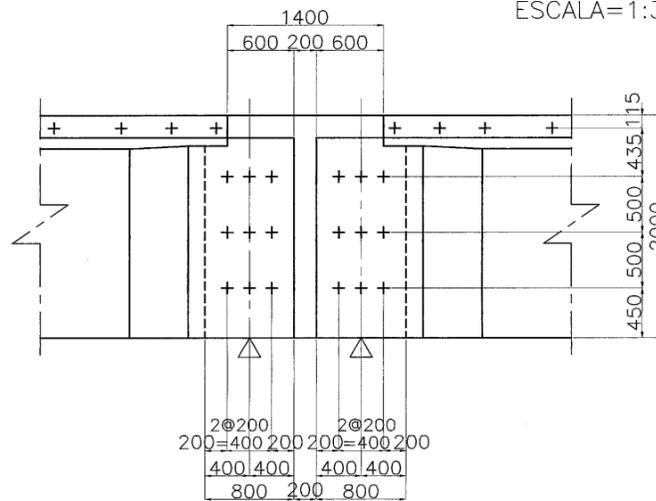
DETALLE DEL LA DIAFRGMA

ESCALA=1:30



DETALLE DEL CONEECCION

ESCALA=1:30



RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

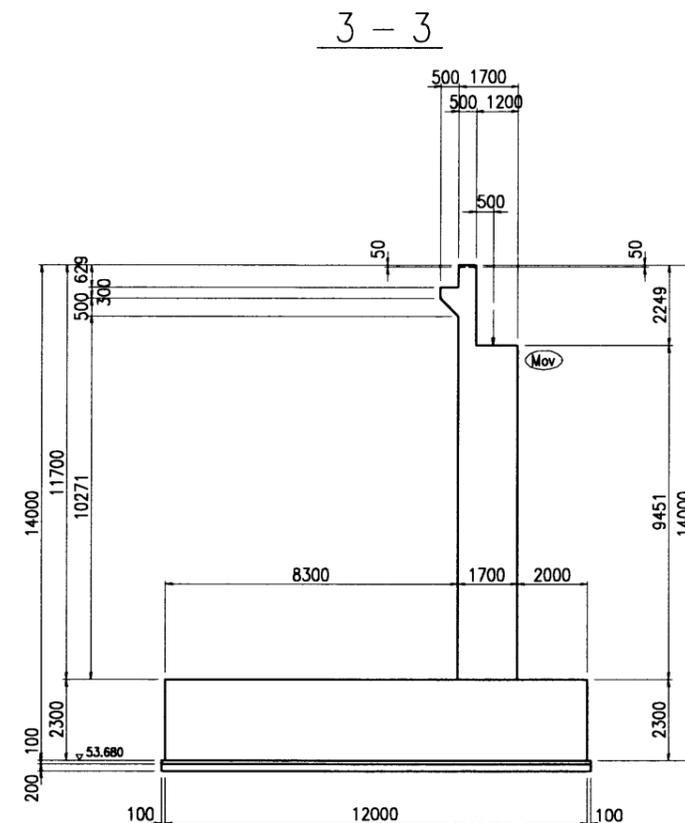
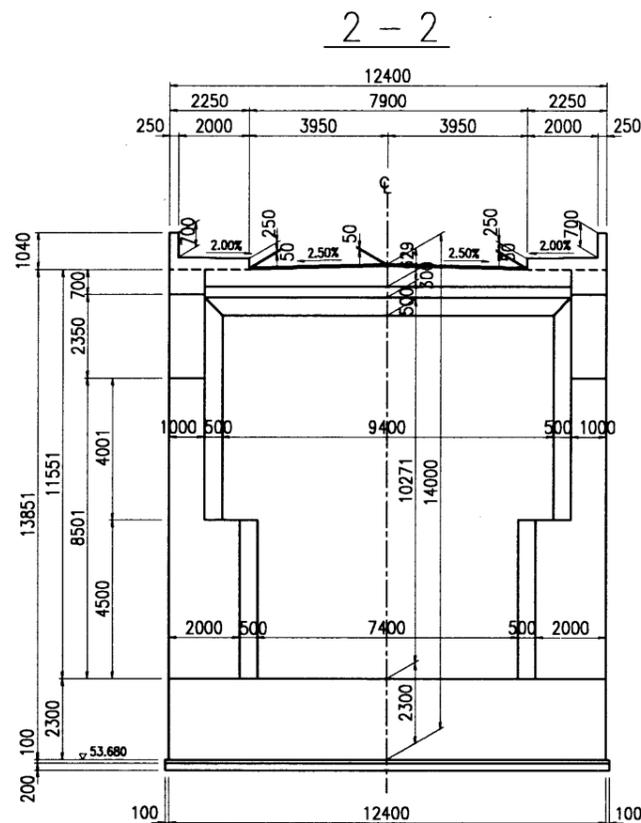
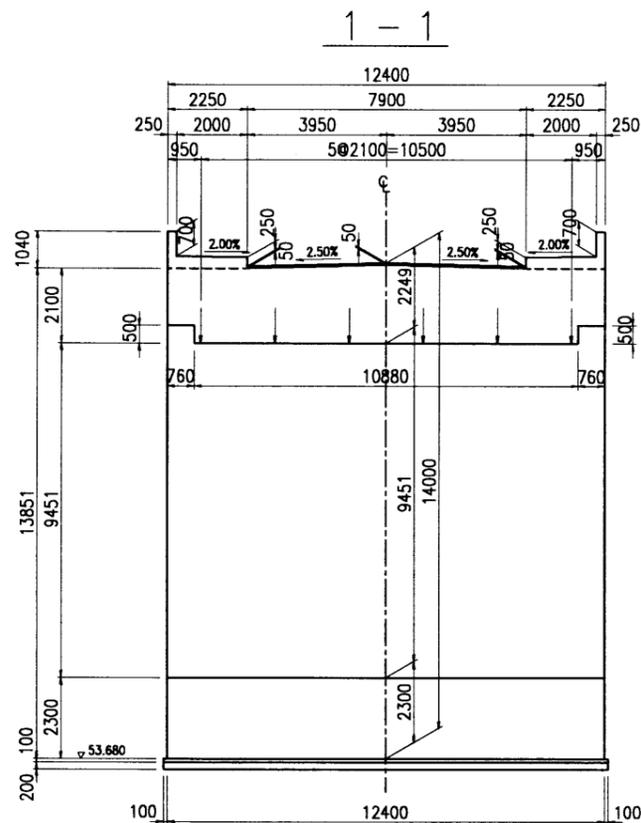
HORMIGON		VIGA PRINCIPAL	CONCRETO SITAL
PRESIS TENSIA NORMAL DE DISENO		300	300
DESPUES DEL POSTNSADO ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION		300	250
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	174	150
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	128	110
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	0	0
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	5.1	4.5
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	47.8	40.0
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL	DESPUES DEL POSTNSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	-9.2	8.0
CABLES DE POSTNSADO		VIGA PRINCIPAL	LOSA
RESIS TENSIA A LA TRACCION		SWPR7B 1S212.7	SWPR1B 1S21.8
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		190	185
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		160	160
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	114	111
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	DESPUES DEL POSTNSADO	133	129.5
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	DURANTE EL PRETENSADO	144	144
ACERO DE REFUERZO		SD345(G)	
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION		VIGA PRINCIPAL	1800kgf/mm <sup>2</sup>
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION		LOSA	1400kgf/mm <sup>2</sup>
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION		DIAFRAGMA	1600kgf/mm <sup>2</sup>
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		3500kgf/mm <sup>2</sup>	

エル・グアルモ橋基本設計図 (2)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE			
PLANDS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART 2) (EL GUARUMO)			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DIENADO POR:	PLAND POR:	ND. PLAND
		FECHA:	Enero,2000
		ESCALA:	1:100
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON,Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD.,JAPON			

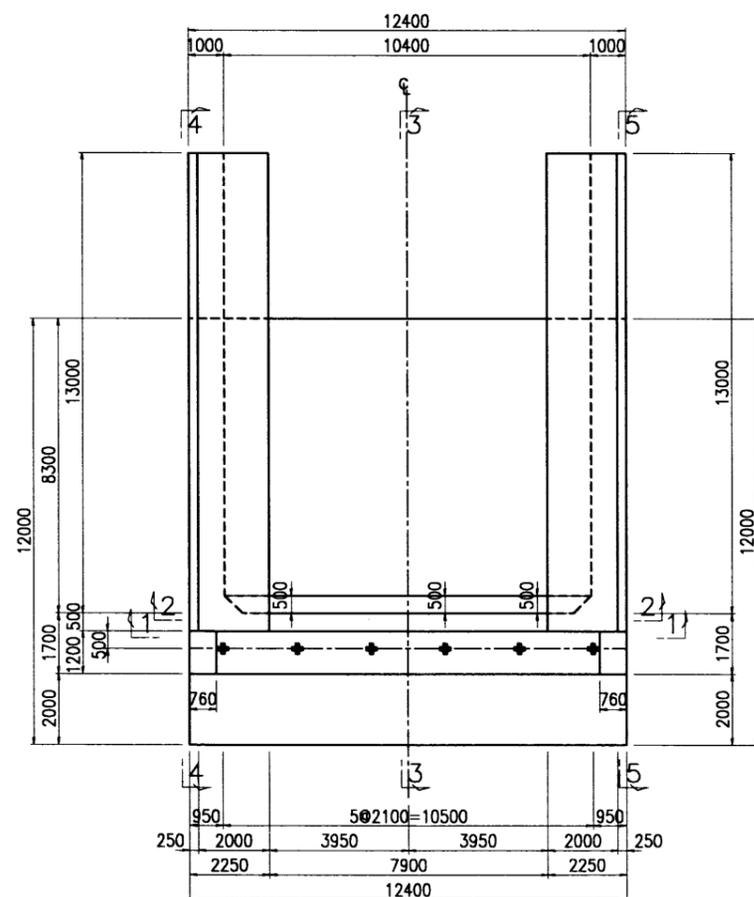
# A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE EL GUARUMO)

ESCALA = 1 : 100

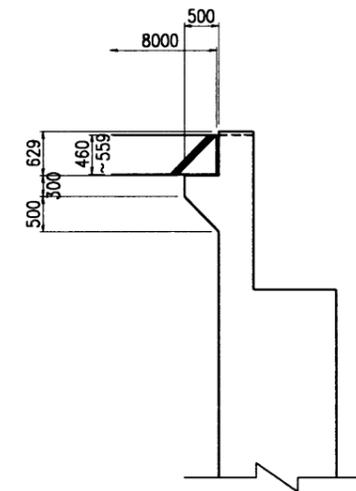
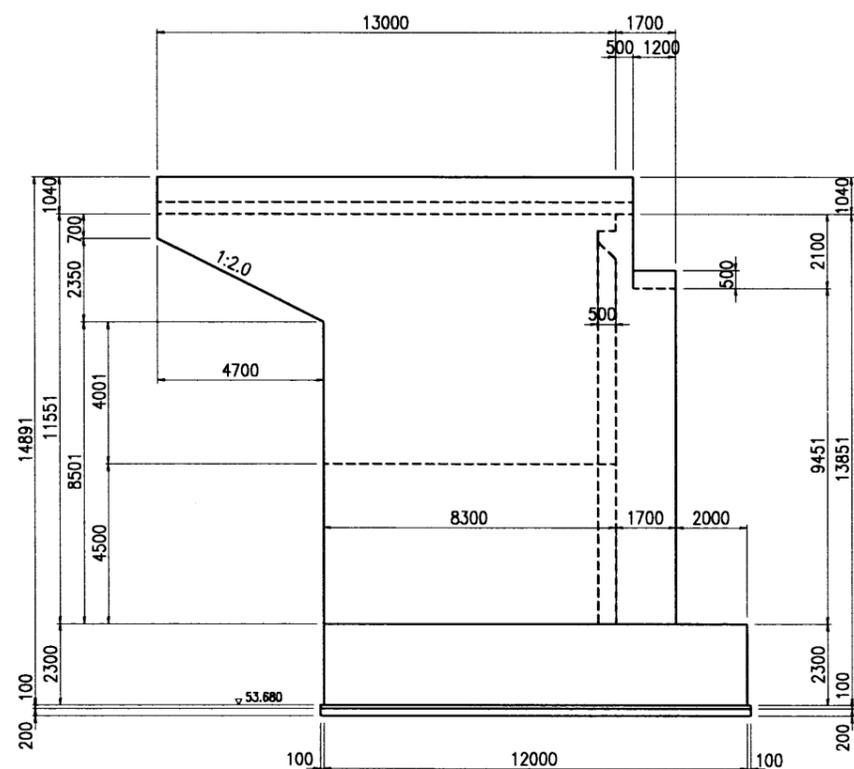


DETALLE  
ESCALA = 1 : 50

## PLANTA



## 4 - 4 (5 - 5)

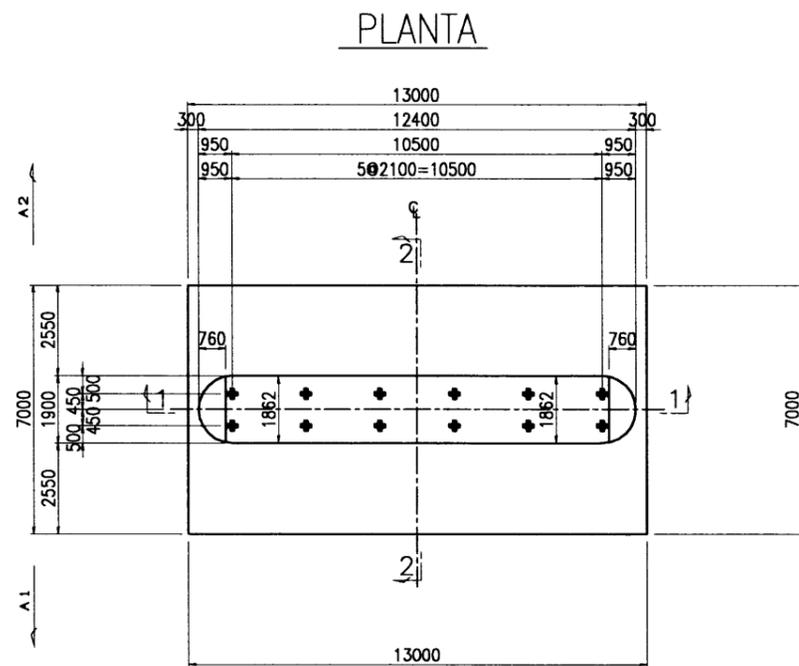
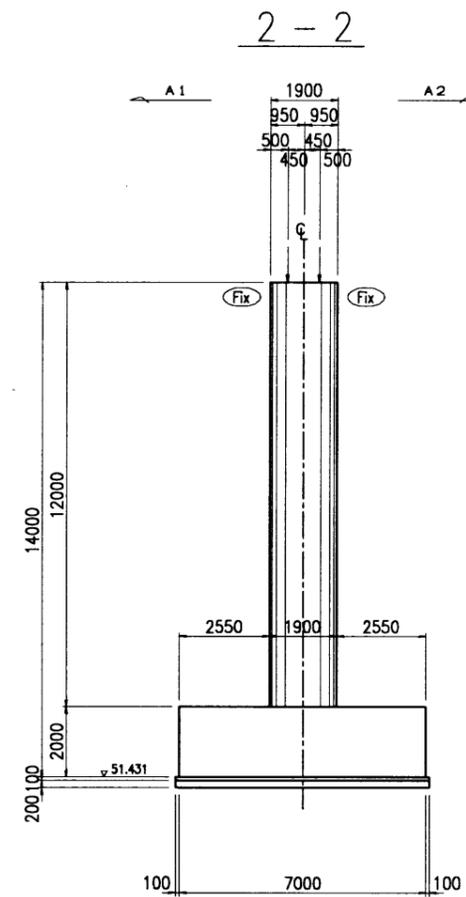
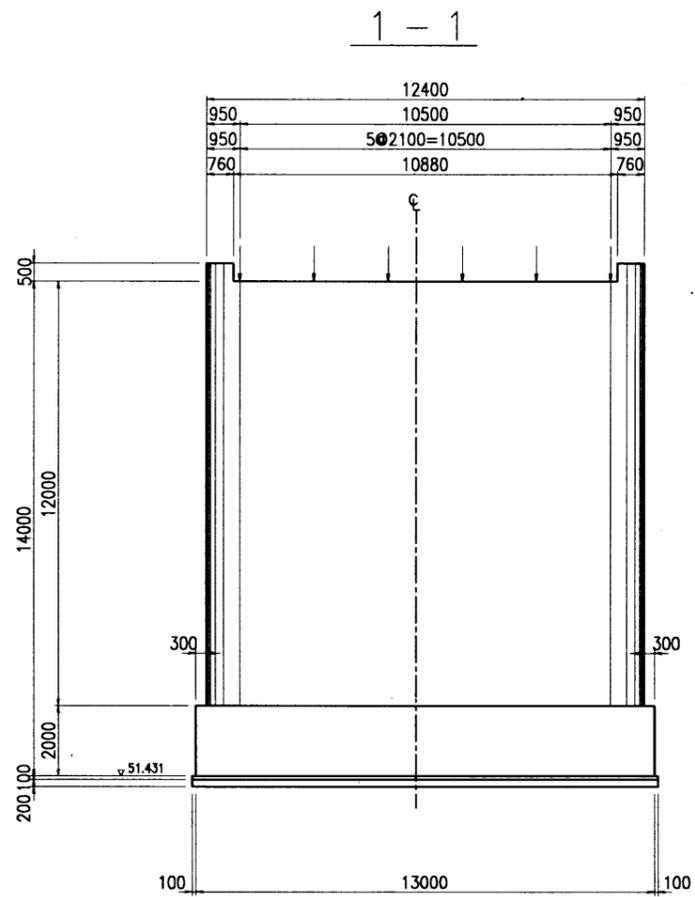


( PUENTE EL GUARUMO )

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA		
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE		
A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( EL GUARUMO )		
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR: PLANO POR:	NO. PLANO
	FECHA: ESCALA:	
	Enero, 2000 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON		

エル・グアルモ橋基本設計図 (3)

P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE EL GUARUMO) ESCALA = 1 : 100

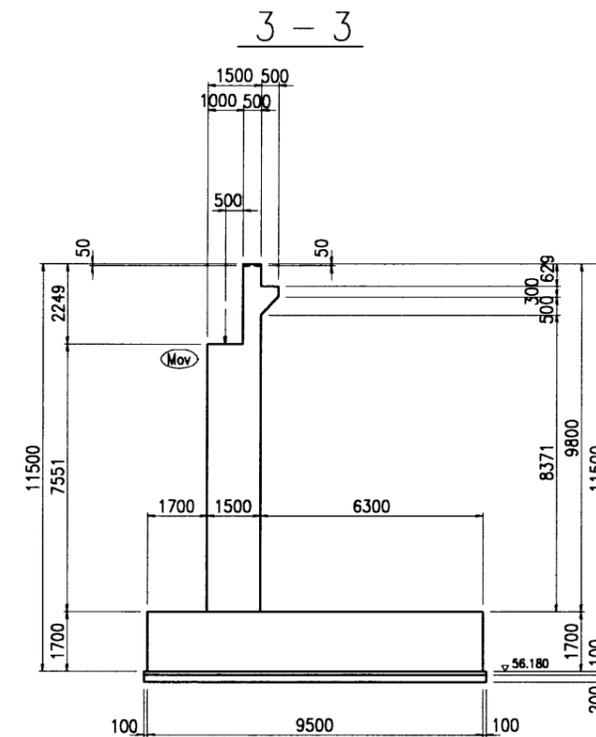
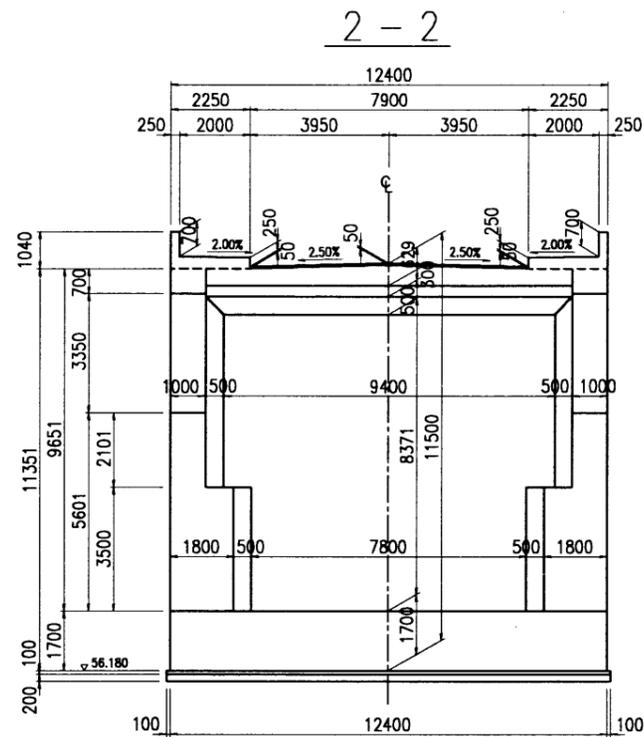
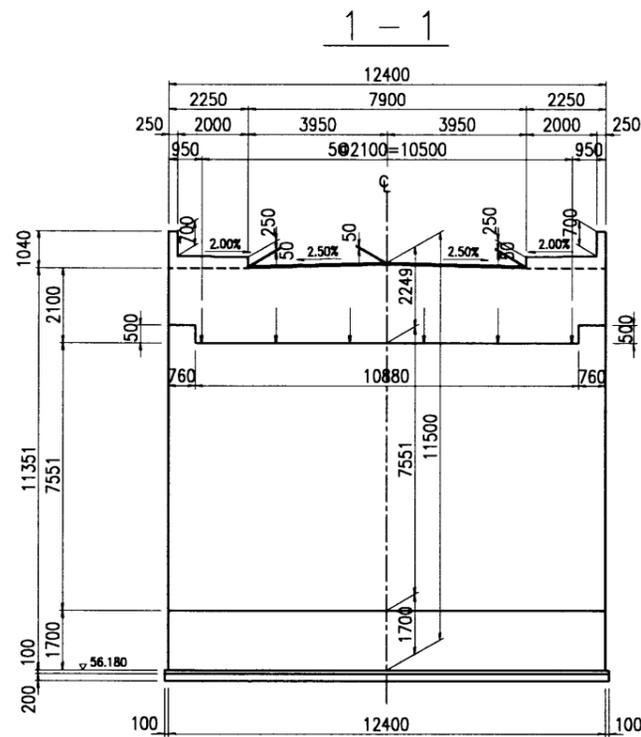


( PUENTE EL GUARUMO )

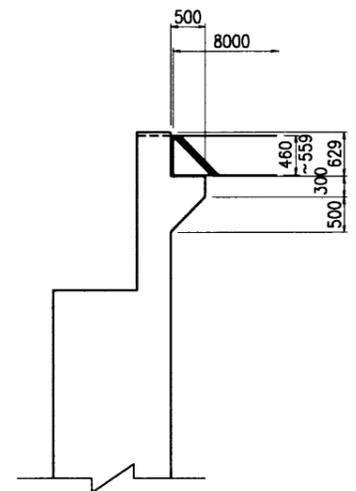
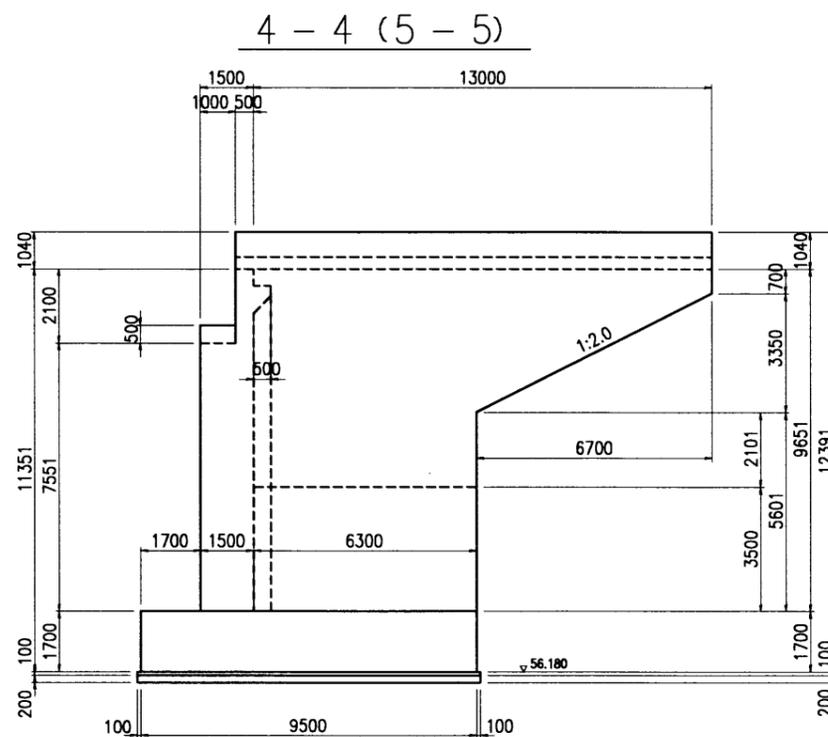
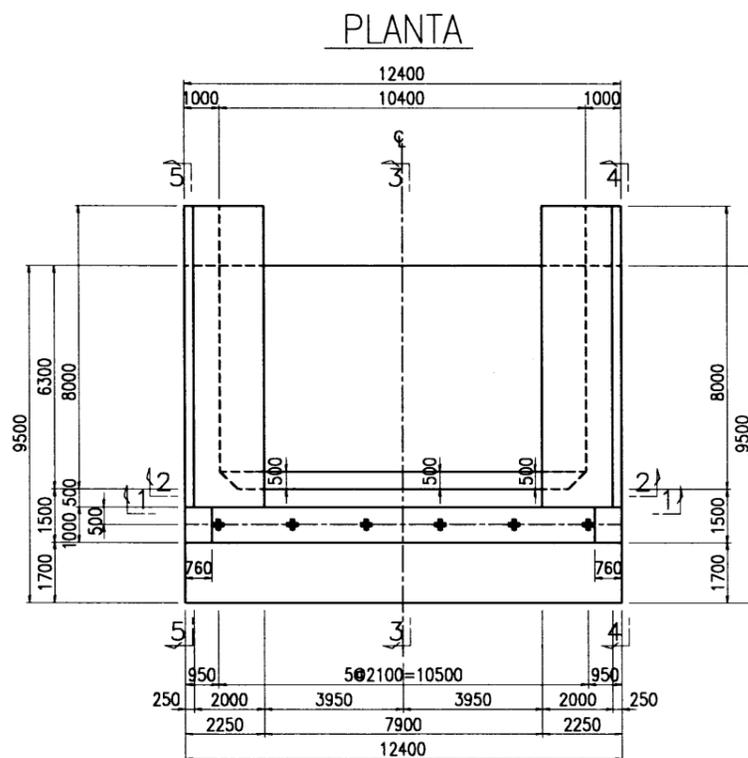
MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE			
P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( EL GUARUMO )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR:	PLANO POR:	NO. PLANO
	FECHA:	Enero, 2000	
	ESCALA:	1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

エル・グアルモ橋基本設計図 ( 4 )

# A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE EL GUARUMO) ESCALA = 1 : 100



DETALLE  
ESCALA = 1 : 50



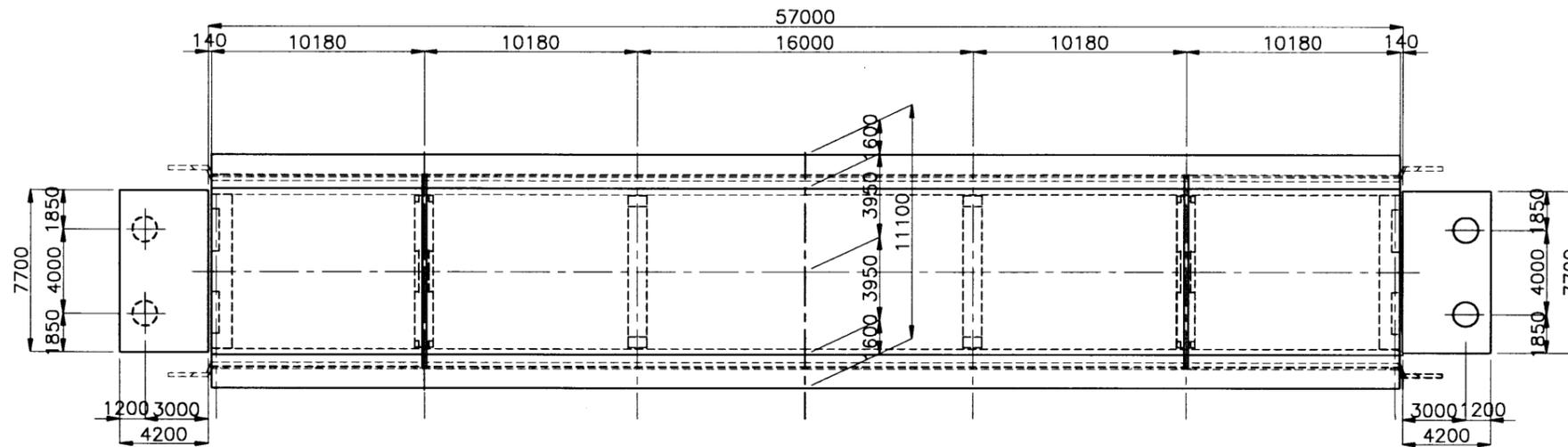
( PUENTE EL GUARUMO )

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE			
A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( EL GUARUMO )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	FECHA: ENERO, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1 : 100	—
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

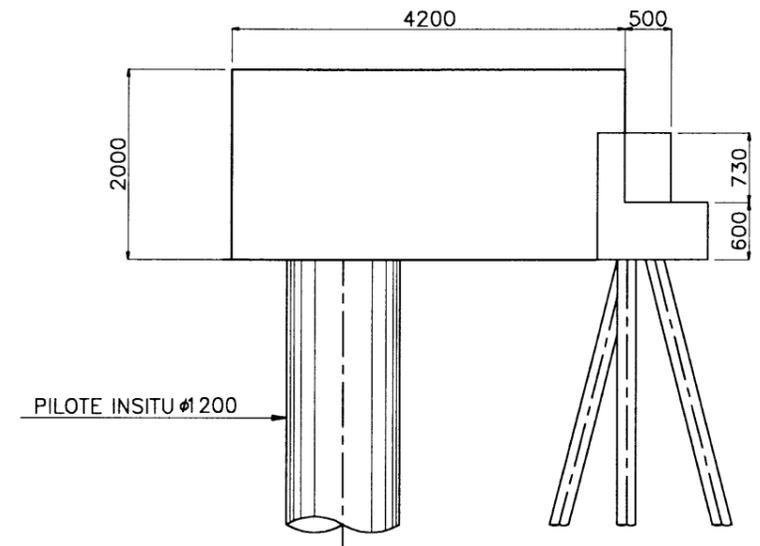
# PLANO ESTRUCTURALES DE REFUERZO DE LOSA ACTUAL ( ESTERO REAL )

ESCALA = 1:150

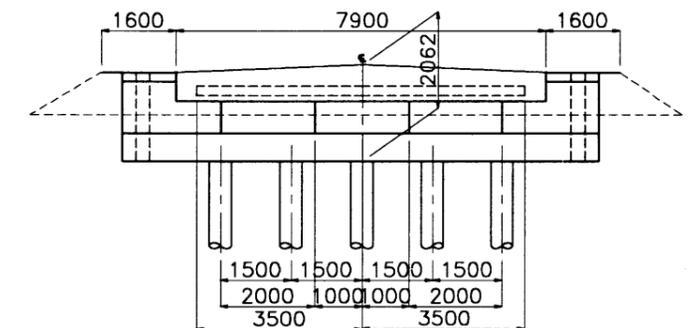
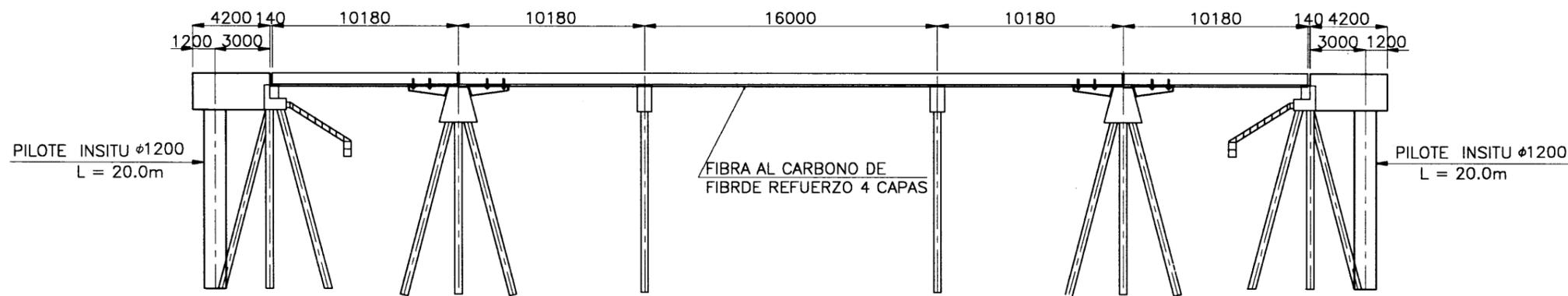
PLANTA



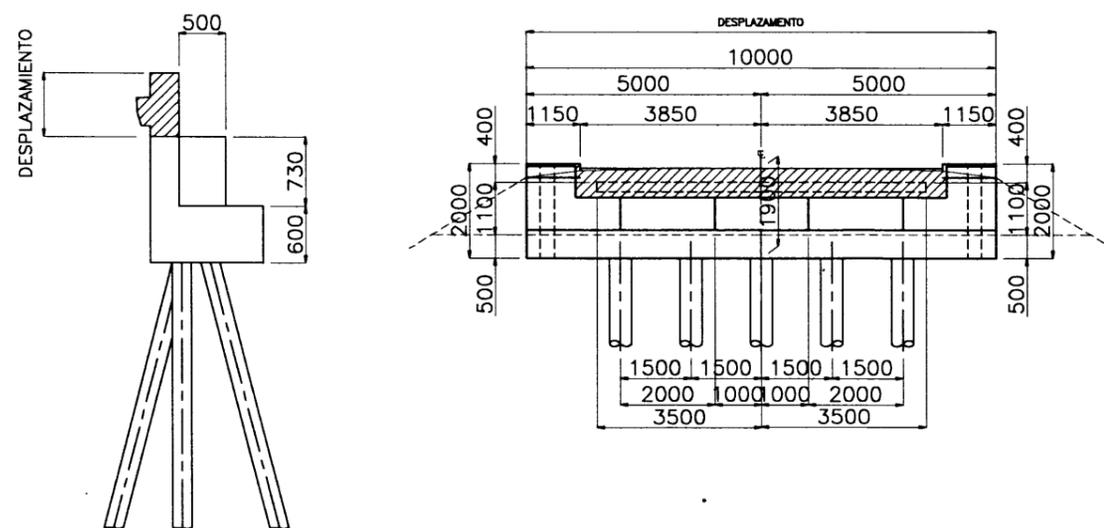
SECCION DE RECONSTRUCCION



ELEVACION LATERAL



SECCION DE DEPLAZAMIENTO



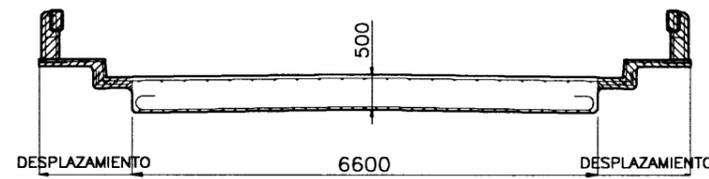
## エステロ・リアル橋基本設計図 (1)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE			
PLANO ESTRUCTURALES DE REFUERZO DE LOSA ACTUAL ( ESTERO REAL )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR: PLANO POR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1:100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

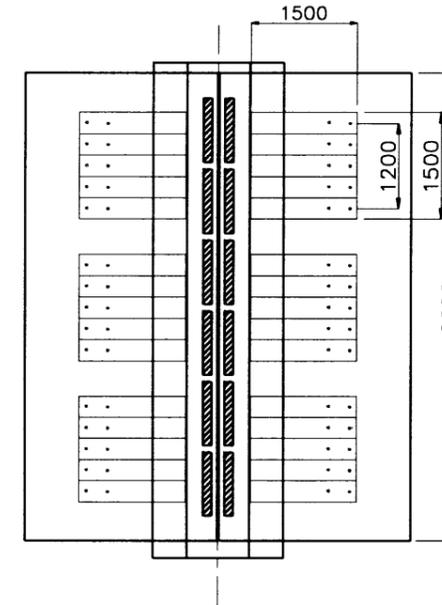
# PLANO ESTRUCTURALES DE REFUERZO DE LOSA ACTUAL ( PUEBTE ESTERO REAL )

ESCALA = 1:50

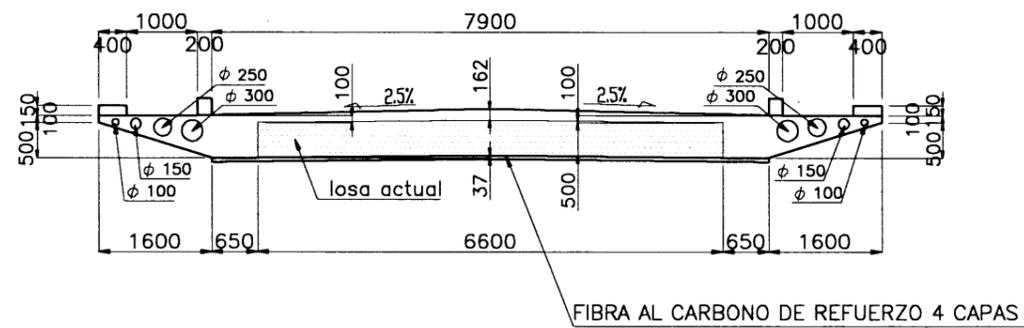
SECCION DE DESPLAZAMIENTO



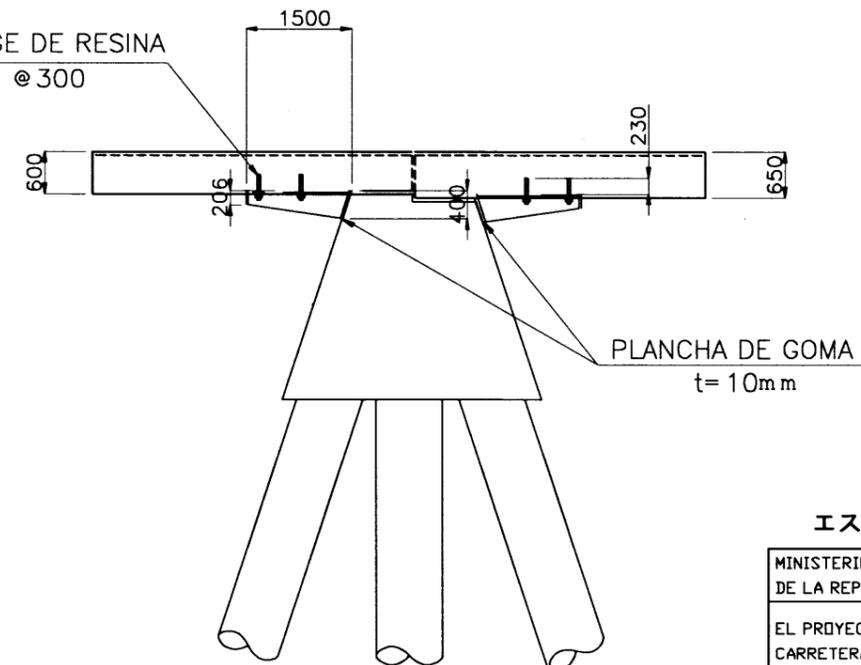
DIBUJO DETAIIADO



SECCION DE RECONSTRUCCION



ANCALAGE DE RESINA  
D22 @ 300

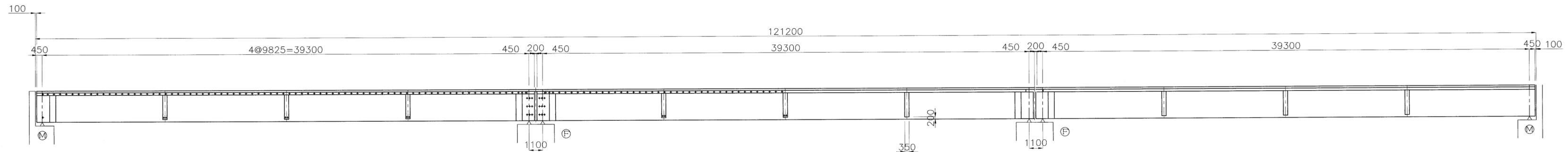


エステロ・リアル橋基本設計図 (2)

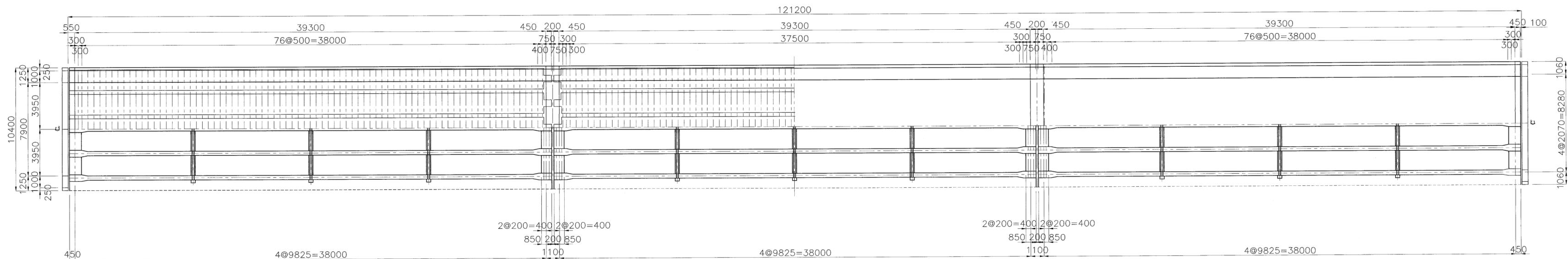
MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUEBTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE			
PLANO ESTRUCTURALES DE REFUERZO DE LOSA ACTUAL ( PUEBTE ESTERO REAL )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO PDR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1 : 100	—
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

# EL HATO GRANDE PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 1 )

VISTA LATERAL ESCALA=1:100



PLANTA ESCALA=1:100



## アト・グランデ橋基本設計図 (1)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA  
DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA

EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN  
CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE

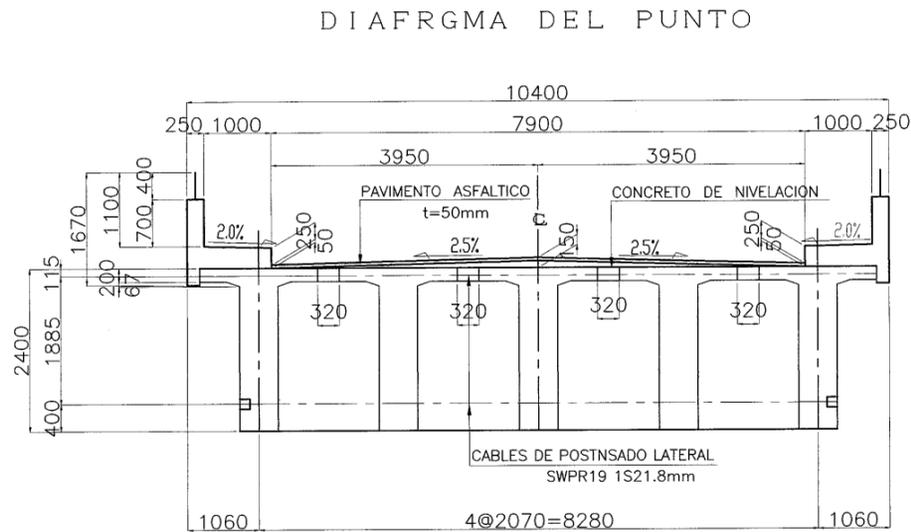
PLANDS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 1 )  
( EL HATO GRANDE )

DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR PLANO POR	NO. PLANO
FECHA:	ENERO, 2000	
ESCALA:	1:100	

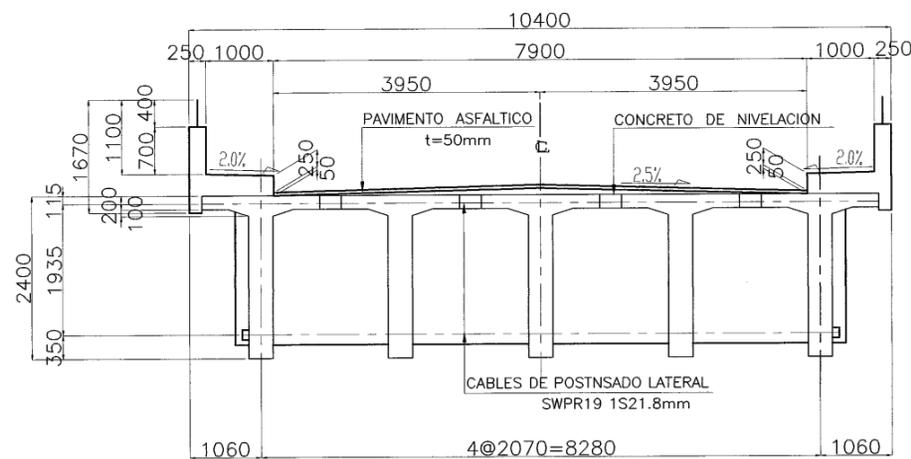
CONSORCIO DE  
CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON Y  
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD. JAPON

# HATO GRANDE PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART 2)

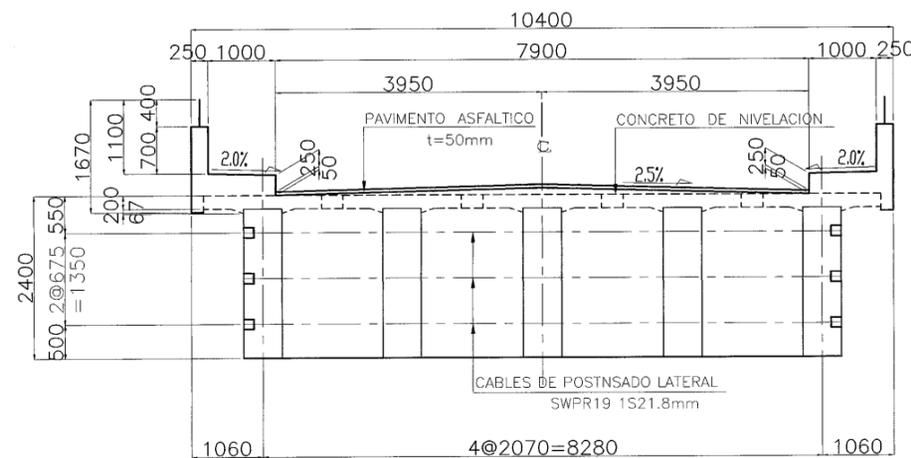
SECCION TRANSVERSAL ESCALA=1:30



DIAFRGMA DEL CENTRO

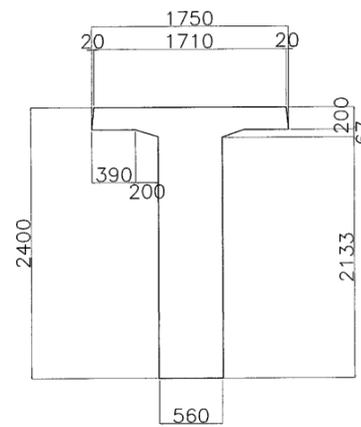


CONECCION CON LAS VIGAS

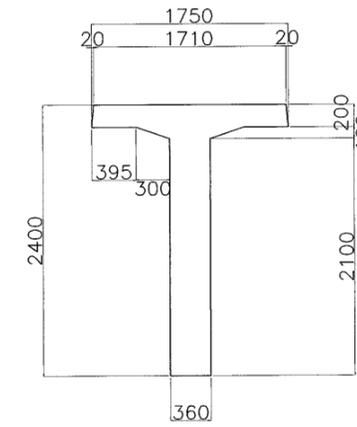


SECCION TARNVSVERSAL DE VIGA PRINCIPAL

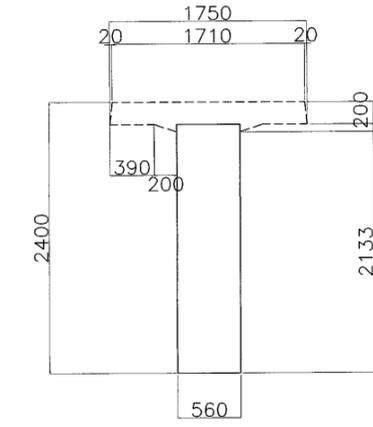
DIAFRGMA DEL PUNTO



DIAFRGMA DEL CENTRO

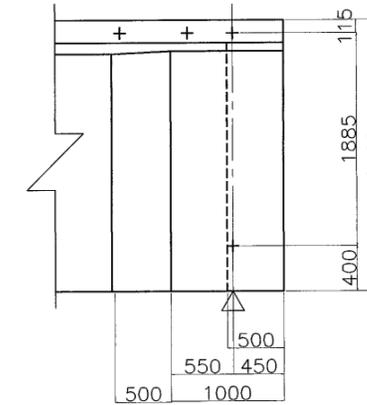
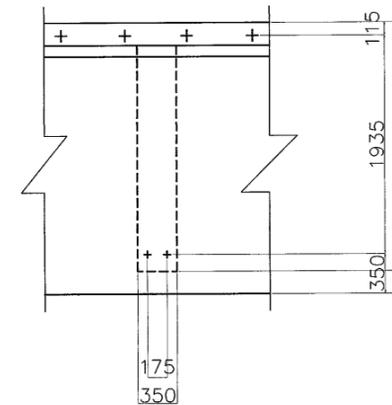
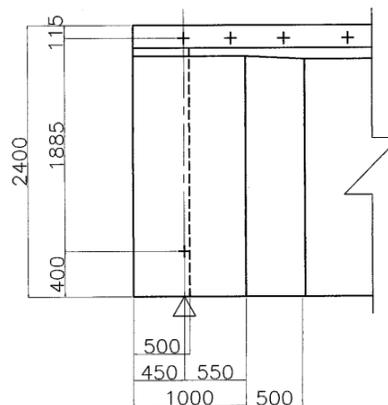


CONECCION CON LAS VIGAS



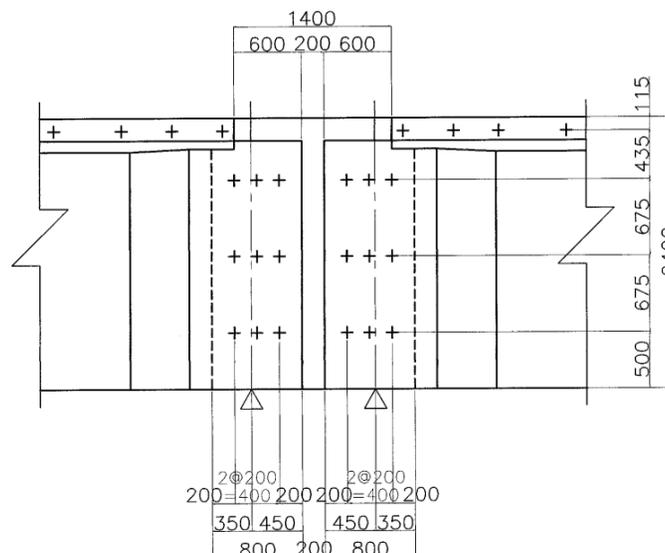
DETALLE DEL LA DIAFRGMA

ESCALA=1:30



DETALLE DEL CONECCION

ESCALA=1:30



RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

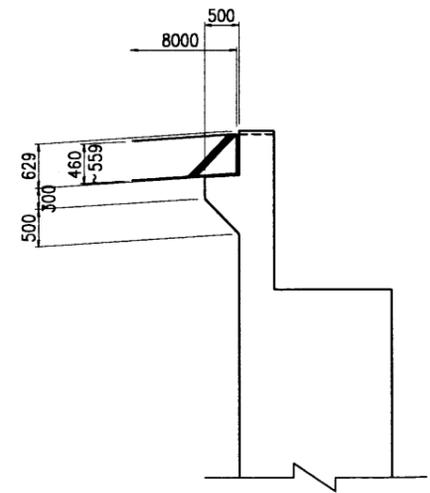
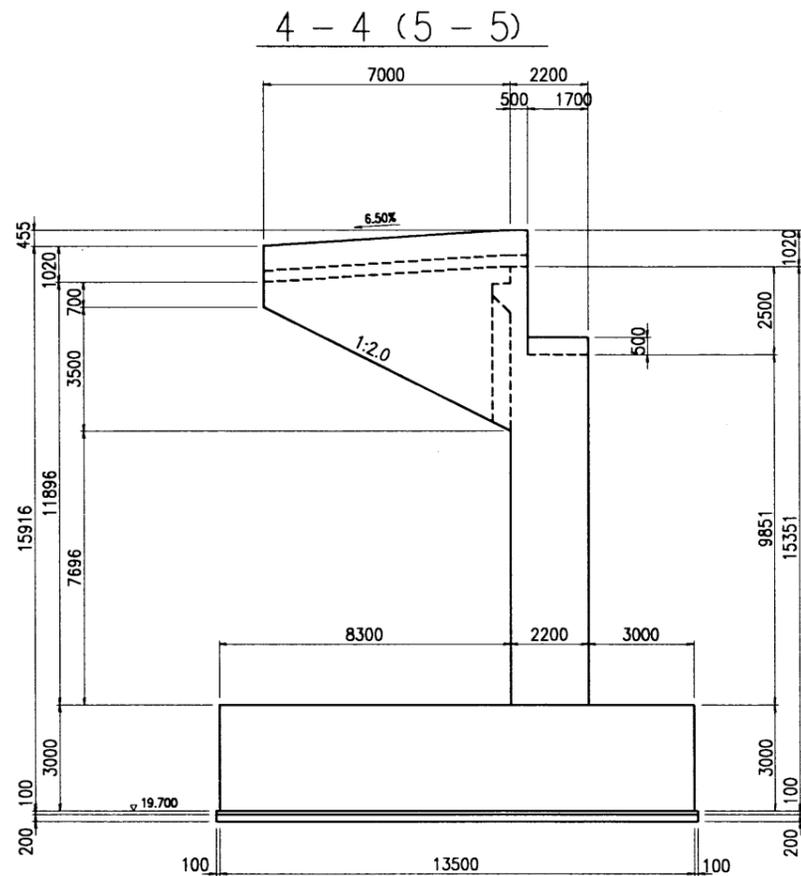
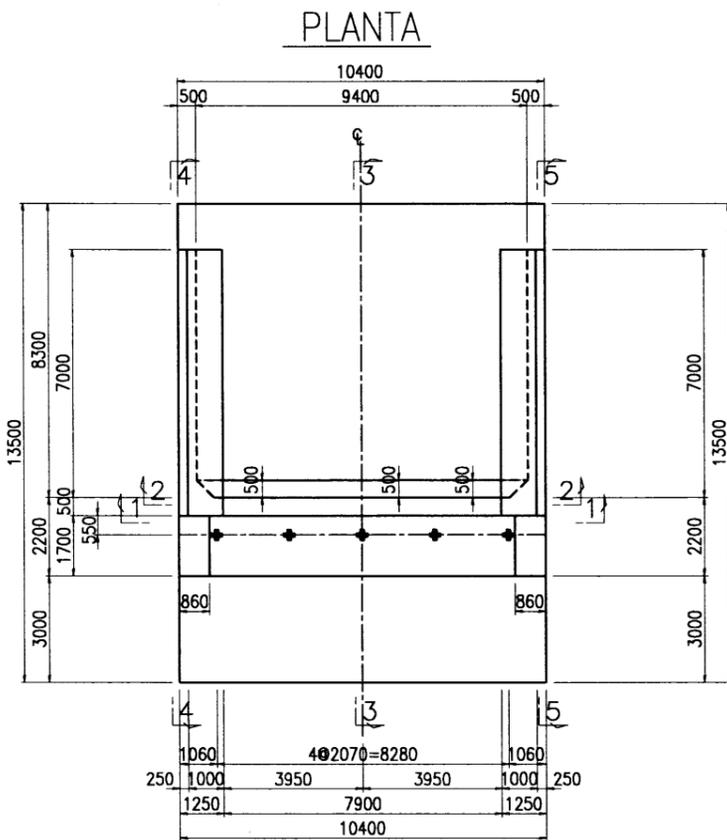
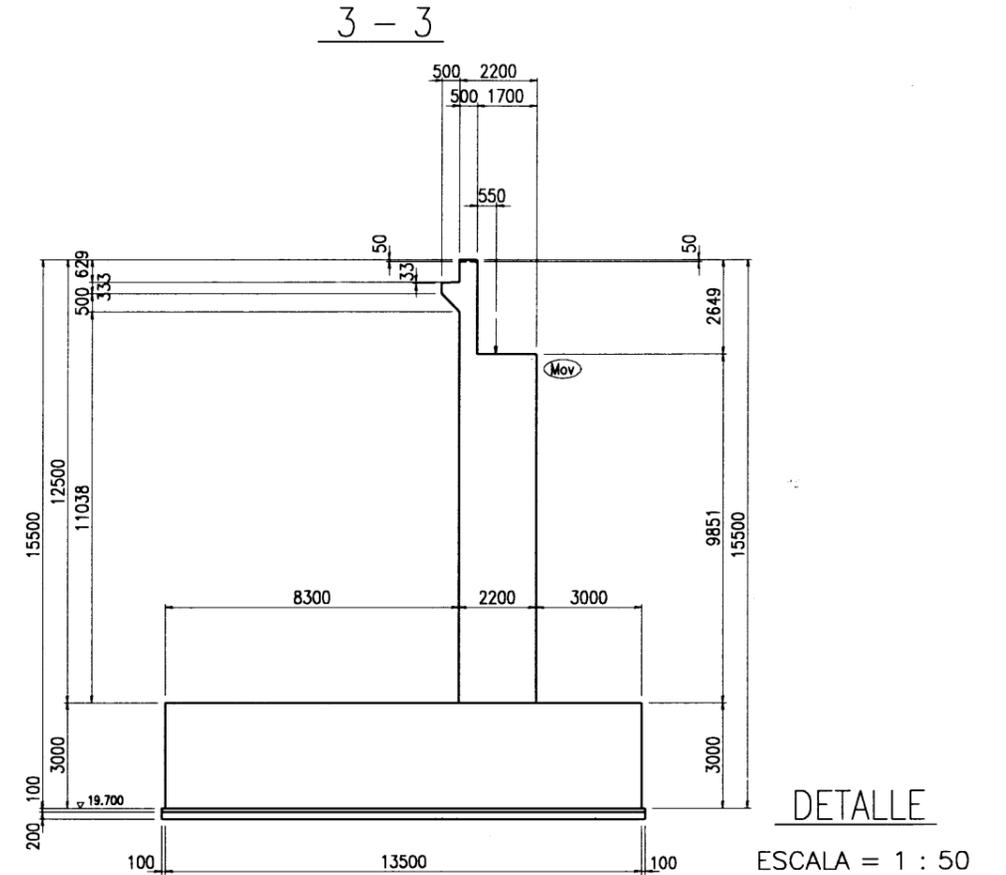
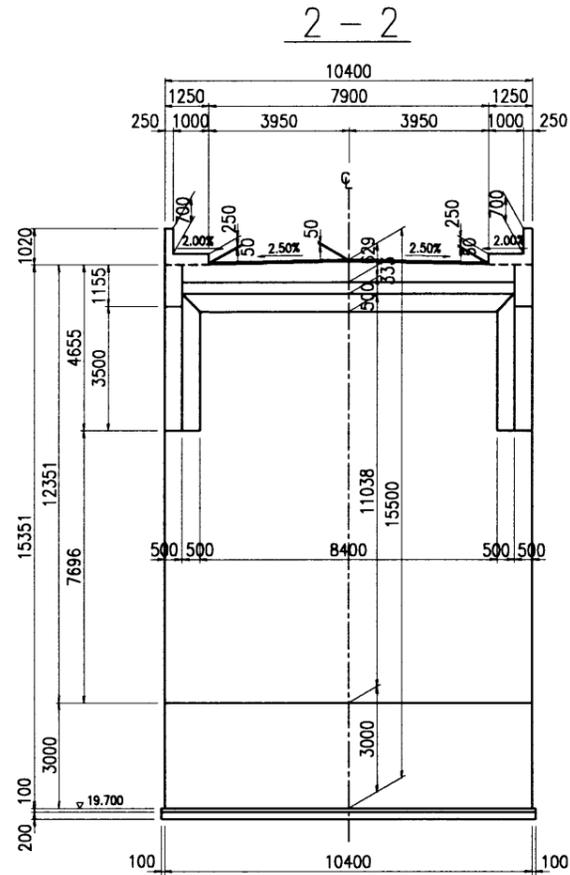
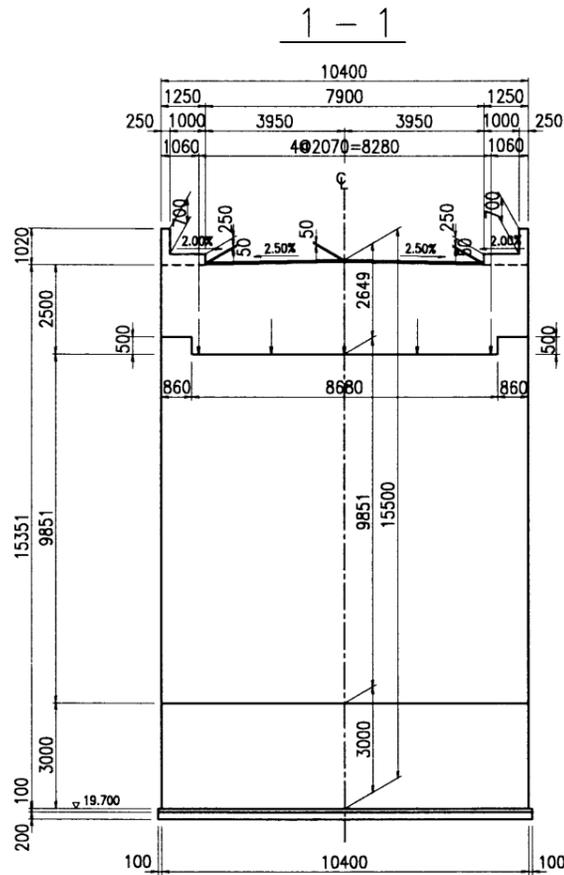
HORMIGON		VIGA PRINCIPAL	CONCRETO SITAL
PRESIS TENSIA NORMAL DE DISENO		360	300
DESPUES DEL POSTENSADO ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION		300	250
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	174	150
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	128	110
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	0	0
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	0	0
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	5.1	4.5
	CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	47.8	40.0
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL		-9.2	8.0
CABLES DE POSTENSAD		VIGA PRINCIPAL	DIAGRAMA
		SWPR7B 12S12.7	SWPR1B 1S21.8
		SWPR1B 1S21.8	SWPR1B 1S21.8
RESIS TENSIA A LA TRACCION		190	185
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		160	160
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	114	111
	DESPUES DEL POSTENSADO	133	129.5
	DURANTE EL PRETENSADO	144	144
ACERO DE REFUERZO		S0345(C)	
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1800kgf/mm <sup>2</sup>	
	LOSA	1400kgf/mm <sup>2</sup>	
	DIAGRAMA	1600kgf/mm <sup>2</sup>	
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		3500kgf/mm <sup>2</sup>	

アト・グランデ橋基本設計図(2)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA		
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE		
PLANDS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART 2) (EL HATO GRANDE)		
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:	NO. PLAND
	PLAND POR:	
	FECHA:	Enero, 2000
	ESCALA:	1:100
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD., JAPON		

# A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE HATO GRANDE)

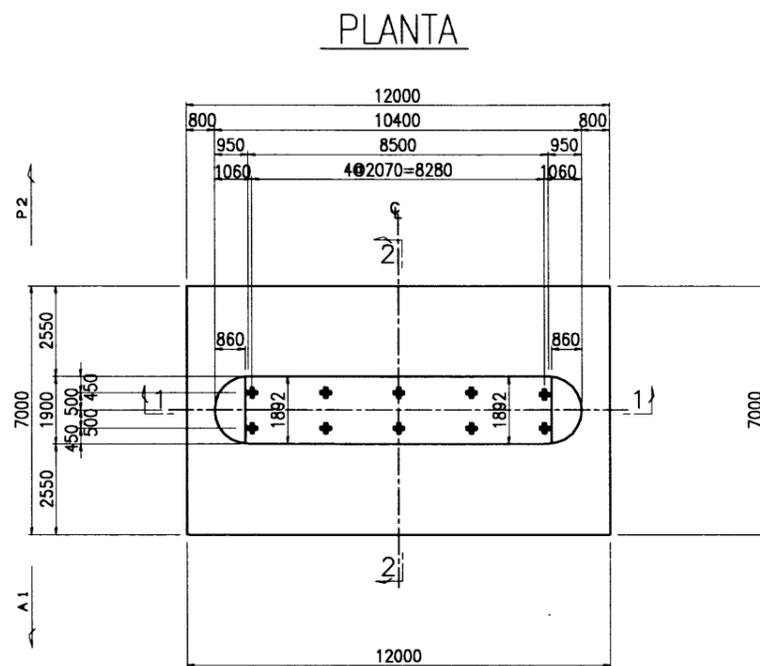
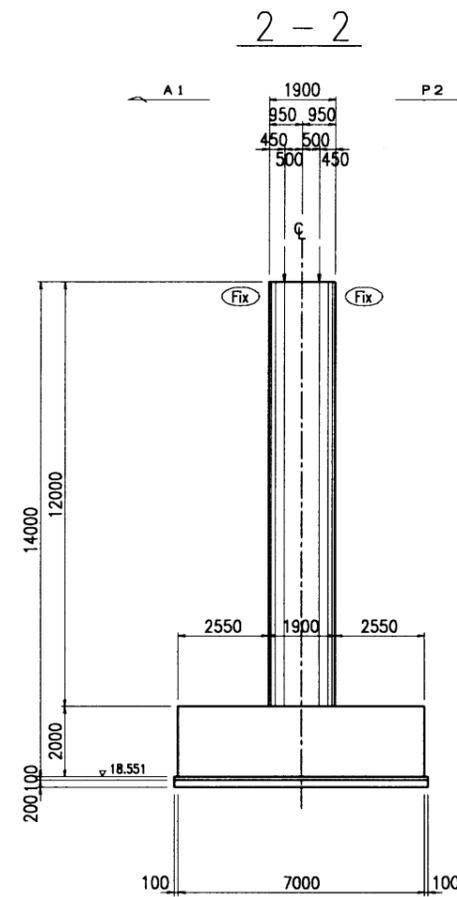
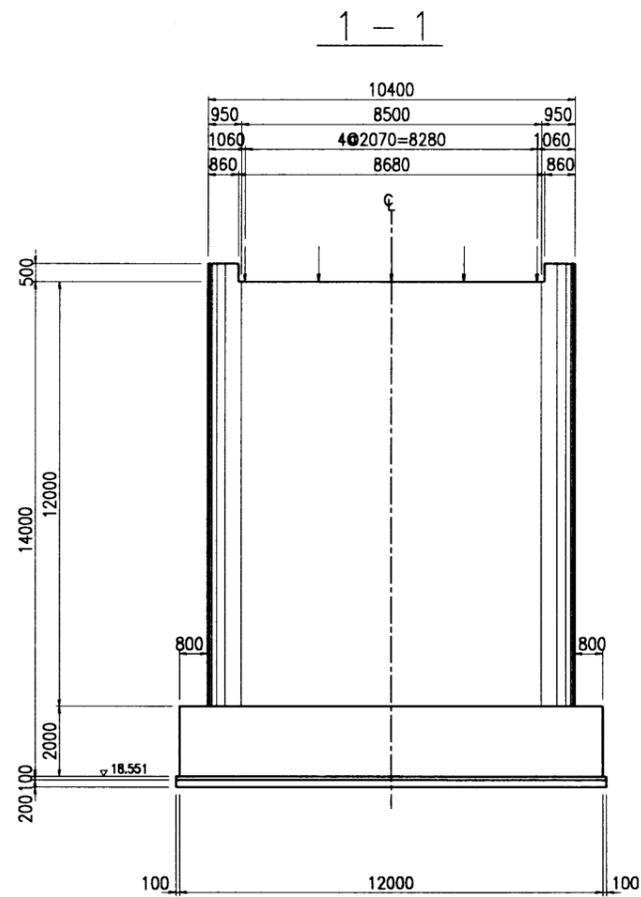
ESCALA = 1 : 100



( PUENTE HATO GRANDE )

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA		
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE		
A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( HATO GRANDE )		
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	NO. PLANO —
	FECHA: Enero, 2000	
	ESCALA: 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON		

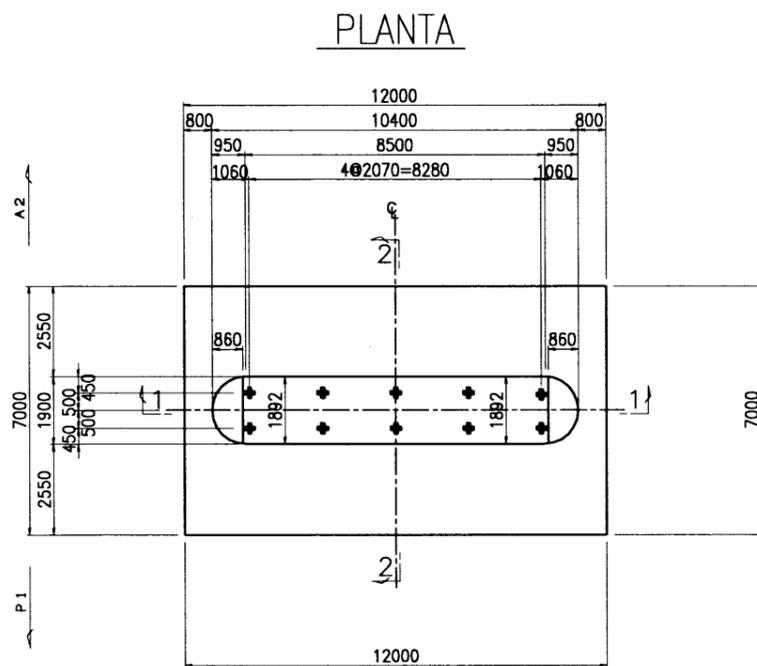
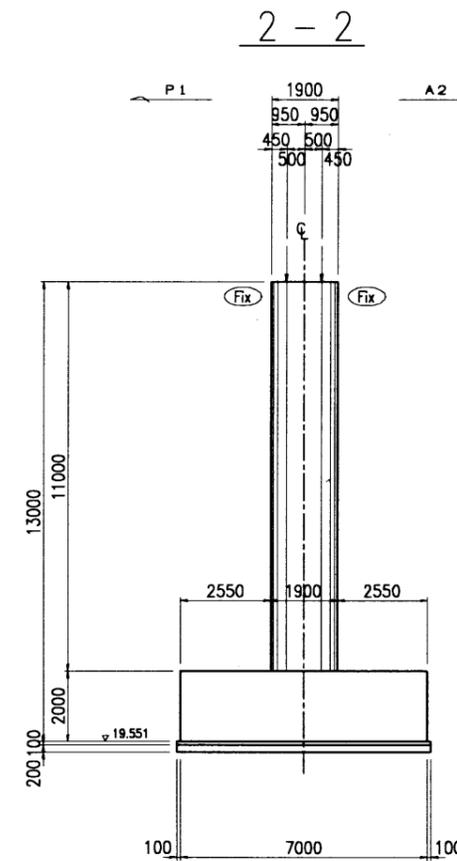
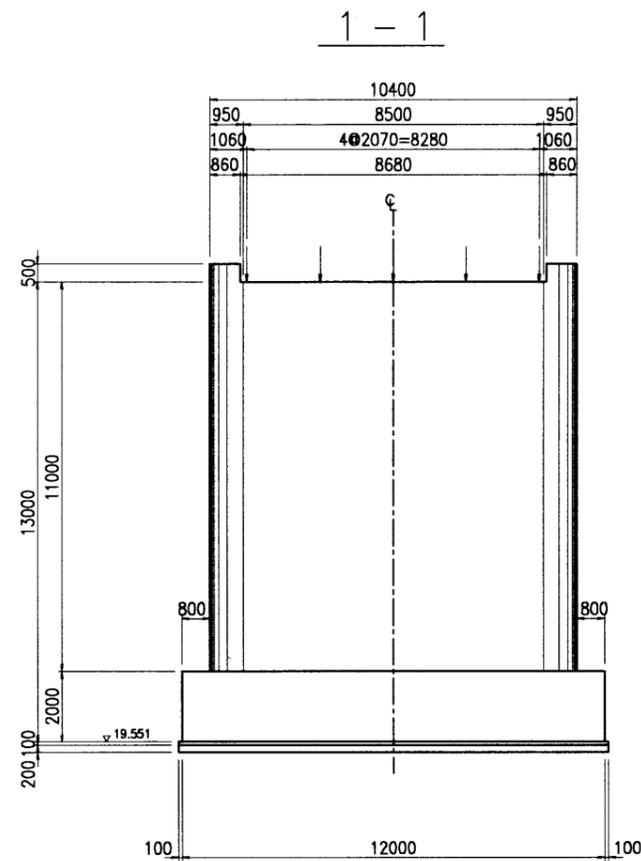
P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ESCALA = 1 : 100  
(PUENTE HATO GRANDE)



アト・グランデ橋基本設計図 (4)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE			
P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( HATO GRANDE )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
	ESCALA:	1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

P2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ESCALA = 1 : 100  
(PUENTE HATO GRANDE)

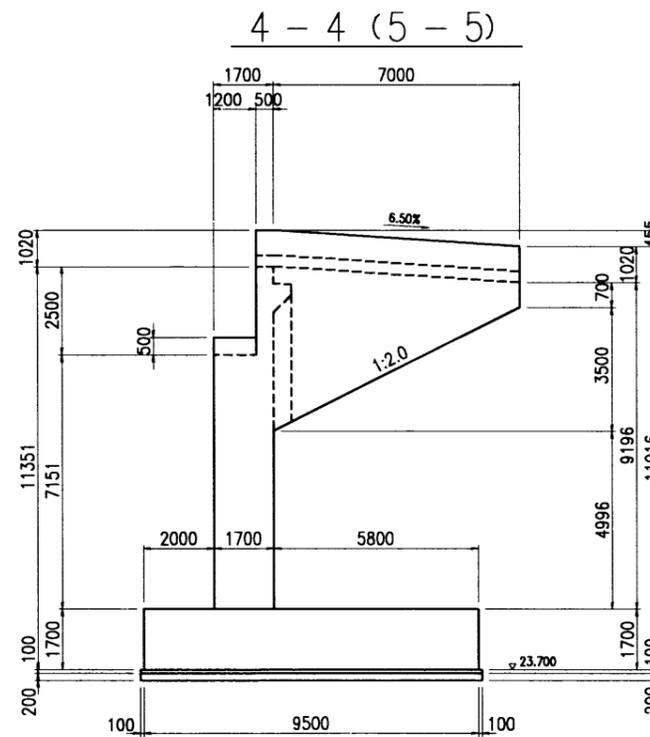
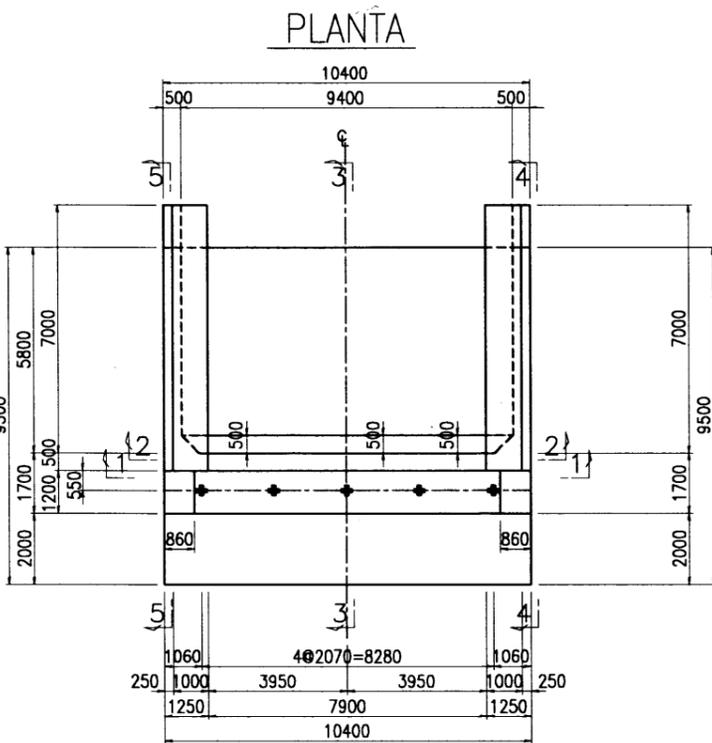
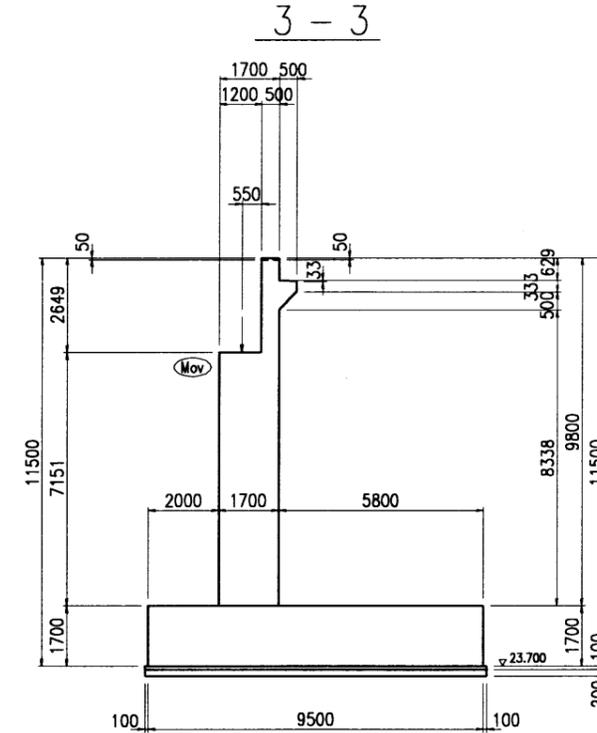
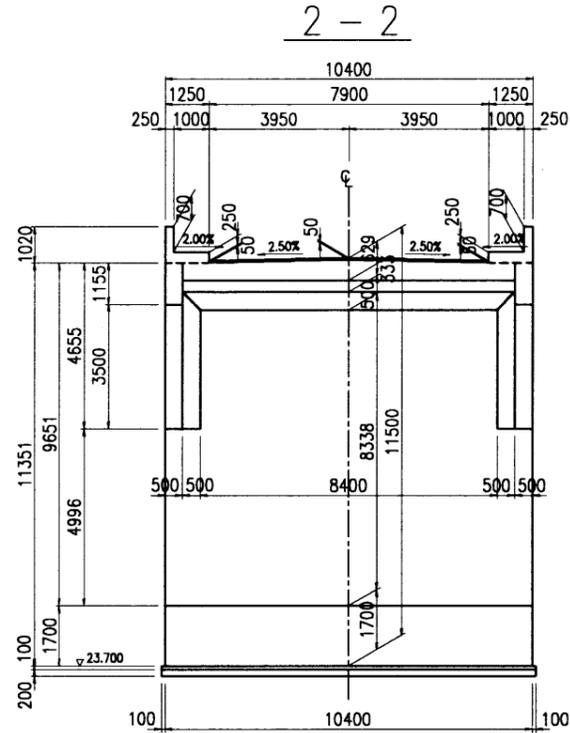
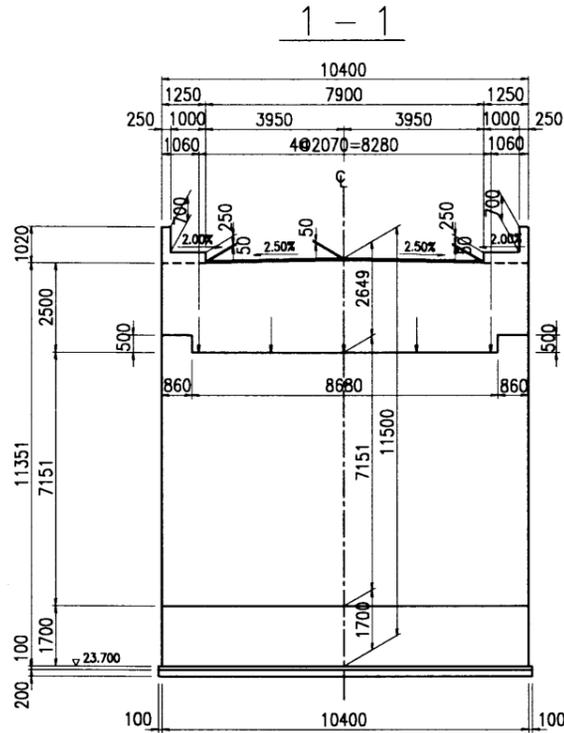


アト・グランデ橋基本設計図 (5)

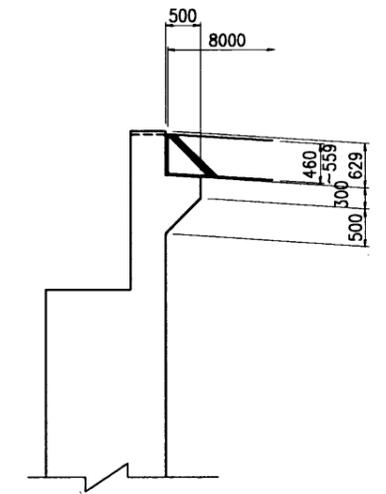
MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE			
P2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( HATO GRANDE )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

# A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE HATO GRANDE)

ESCALA = 1 : 100



DETALLE  
ESCALA = 1 : 50



アト・グランデ橋基本設計図 (6)

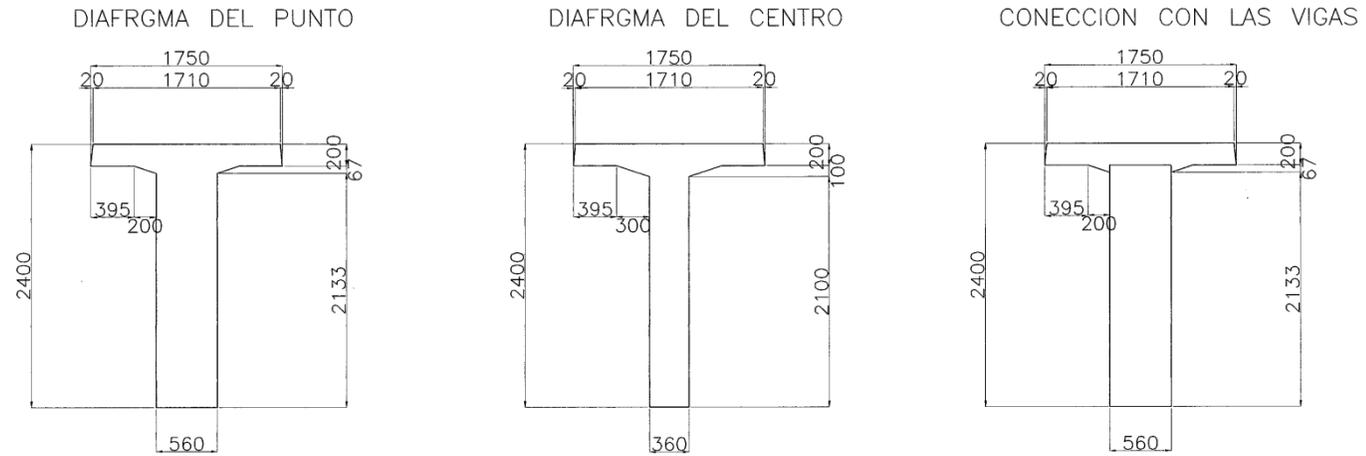
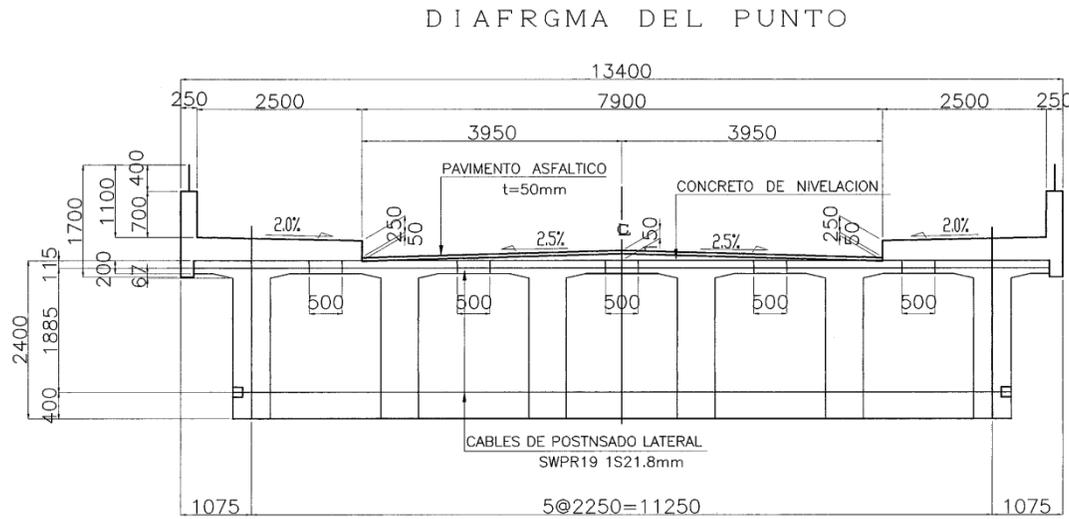
MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE			
A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( HATO GRANDE )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			



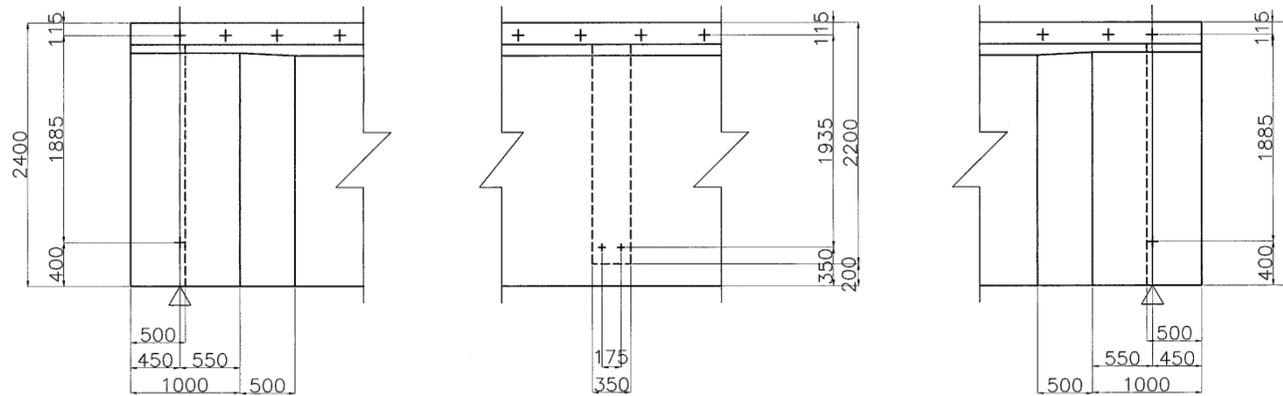
# EL GALLO PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 2 )

SECCION TRANSVERSAL ESCALA=1:50

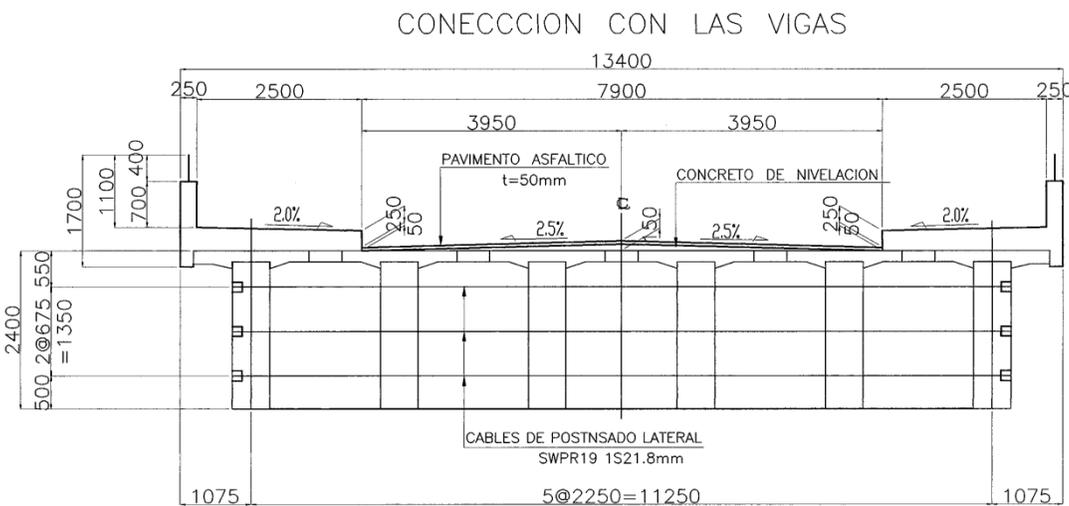
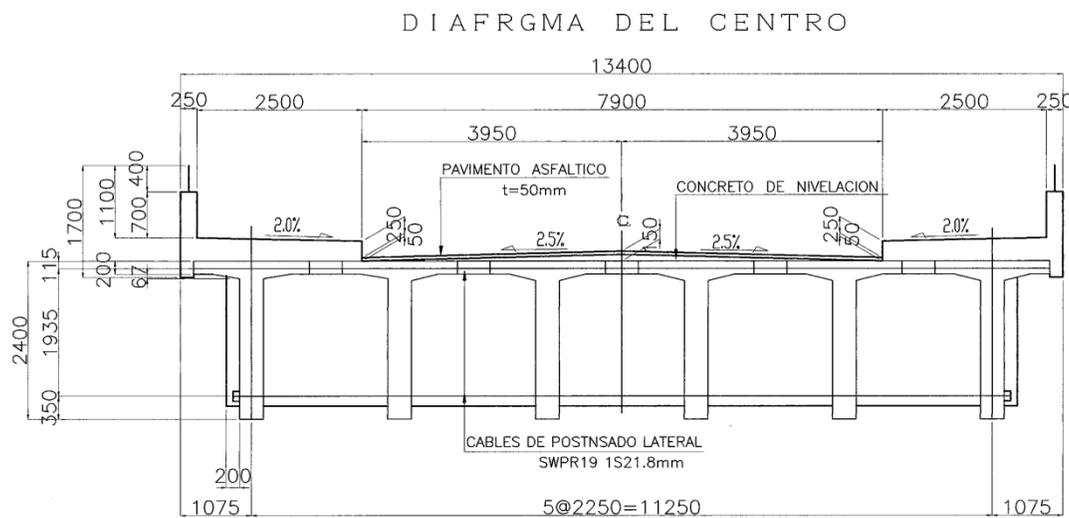
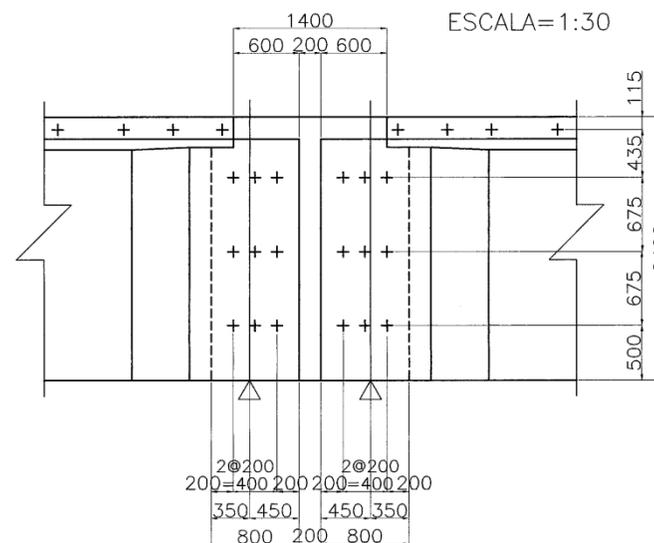
SECCION TRANSVERSAL DE VIGA PRINCIPAL ESCALA=1:30



DETALLE DEL LA DIAFRGMA ESCALA=1:30



DETALLE DEL CONECCION ESCALA=1:30



RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

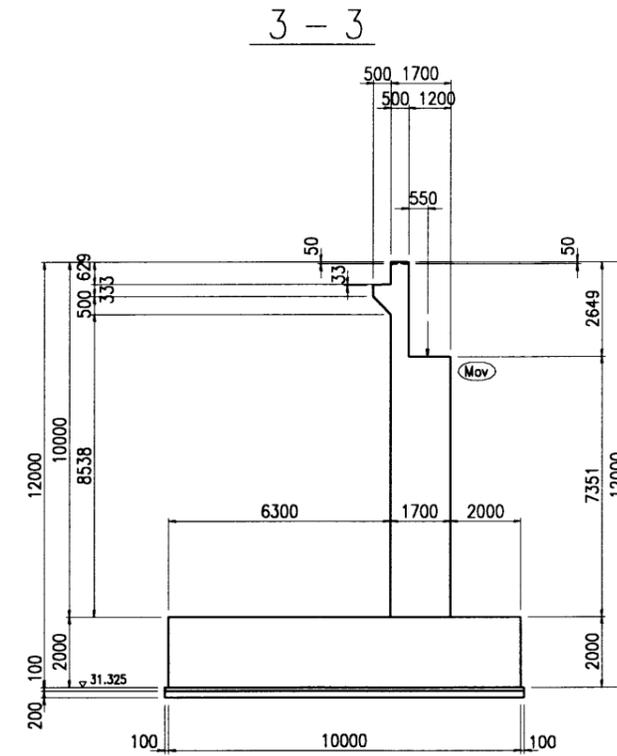
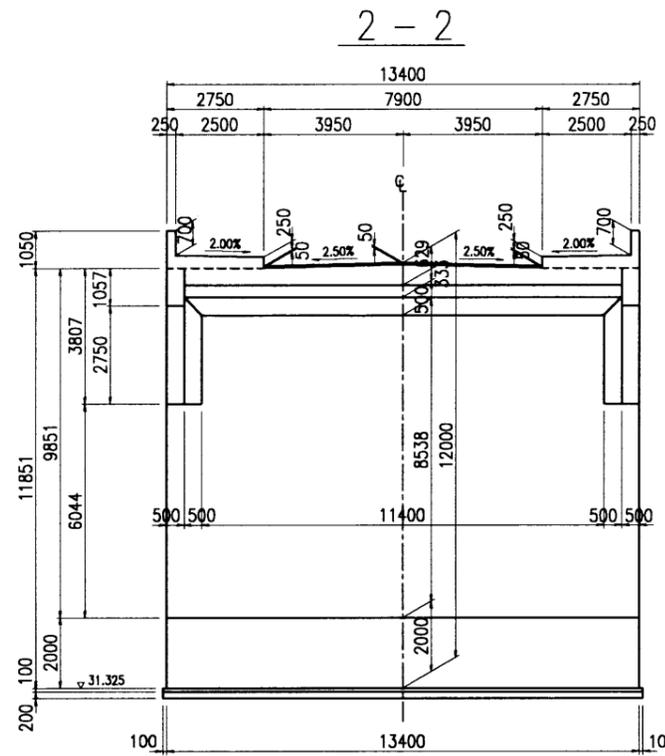
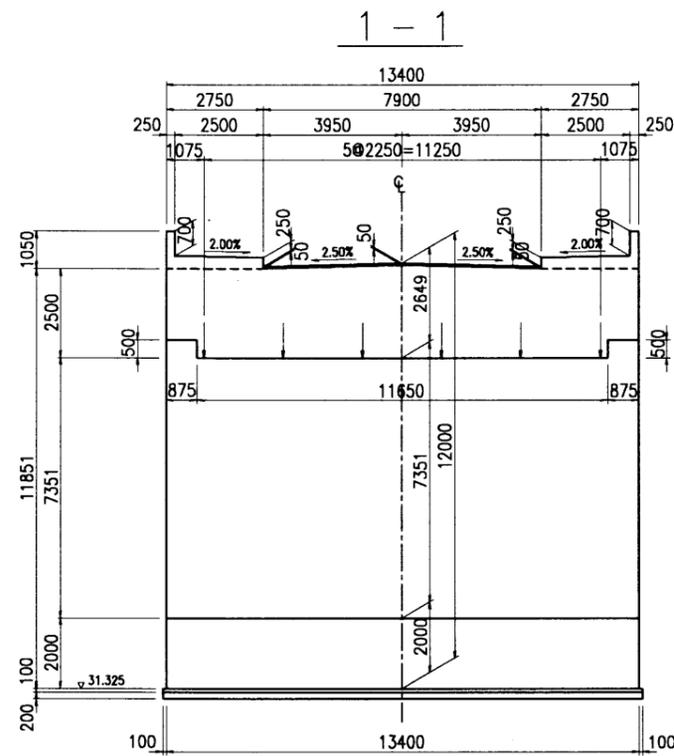
HORMIGON		VIGA PRINCIPAL	CONCRETO SITUAL	
PRESIS TENSIA NORMAL DE DISENO		360	300	
DESPUES DEL POSTENSADO ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION		300	250	
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	174	150	
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	128	110	
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	0	0	
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	0	0	
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE	DESPUES DEL POSTENSADO	5.1	4.5	
	CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	47.8	40.0	
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL		-9.2	8.0	
CABLES DE POSTENSADO		VIGA PRINCIPAL SWPR19 1S21.8	LOSA SWPR18 1S21.8	DIAFRAGMA SWPR18 1S21.8
RESIS TENSIA A LA TRACCION		190	185	
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		160	160	
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	114	111	
	DESPUES DEL POSTENSADO	133	129.5	
	DURANTE EL PRETENSADO	144	144	
ACERO DE REFUERZO		SD345(G)		
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1800kgf/cm <sup>2</sup>		
	LOSA	1400kgf/cm <sup>2</sup>		
	DIAFRAGMA	1600kgf/cm <sup>2</sup>		
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		3500kgf/cm <sup>2</sup>		

エル・ガジヨ橋基本設計図 ( 2 )

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA		
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE		
PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA ( PART 2 ) ( EL GALLO )		
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:	NO. PLANO
	PLANO POR:	
	FECHA: Enero, 2000	
	ESCALA: 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD., JAPON		

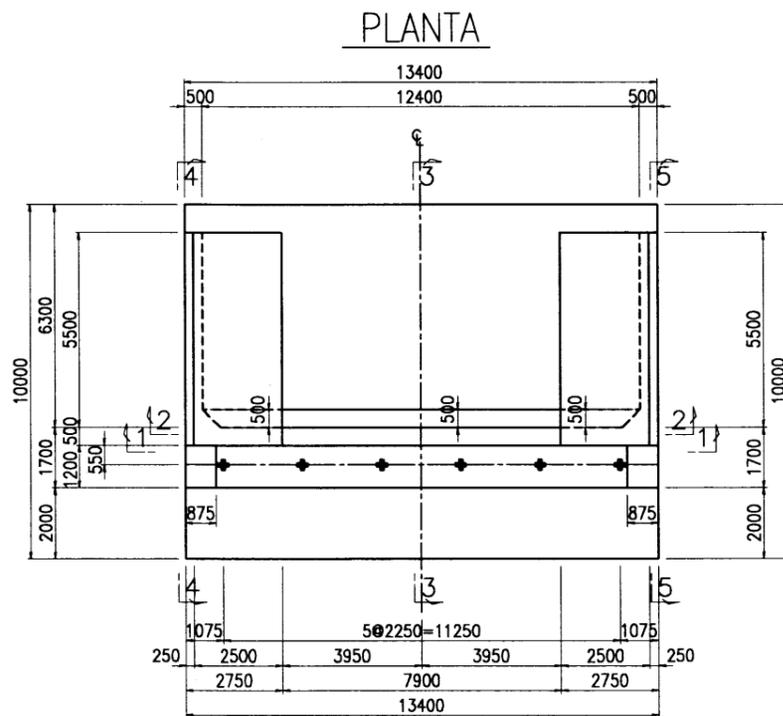
# A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE EL GALLO)

ESCALA = 1 : 100

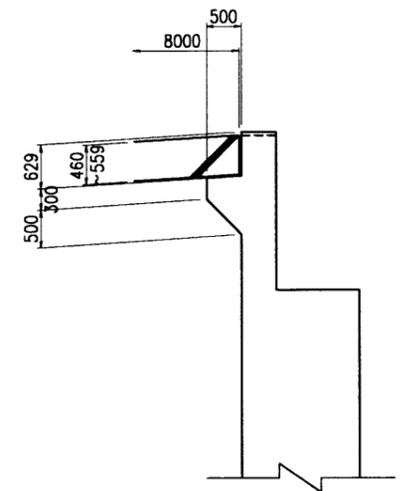
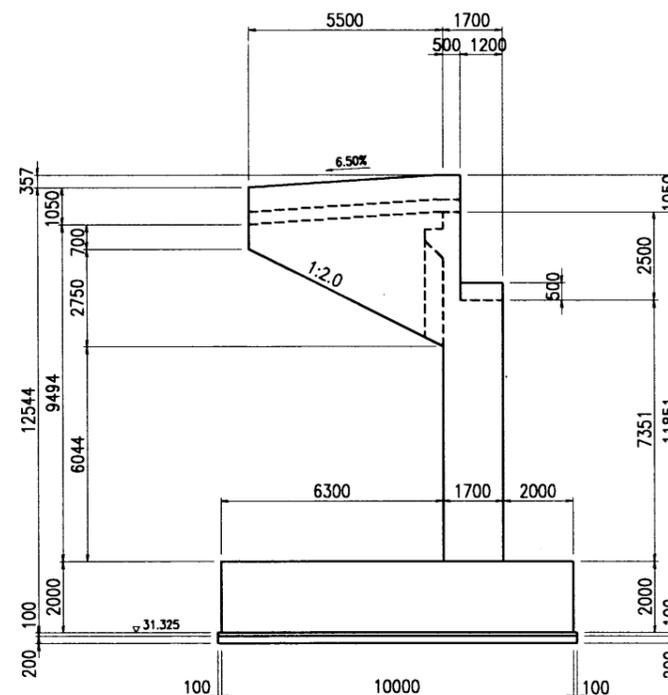


DETALLE

ESCALA = 1 : 50



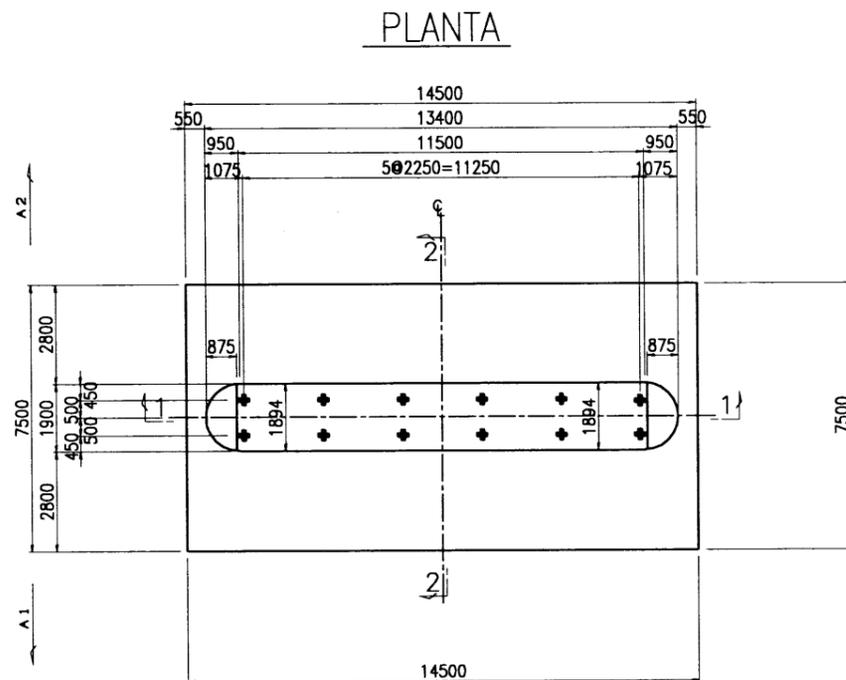
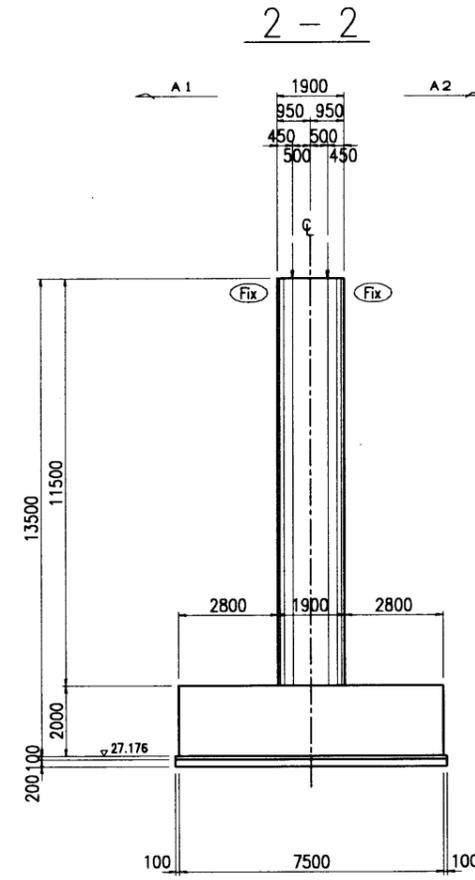
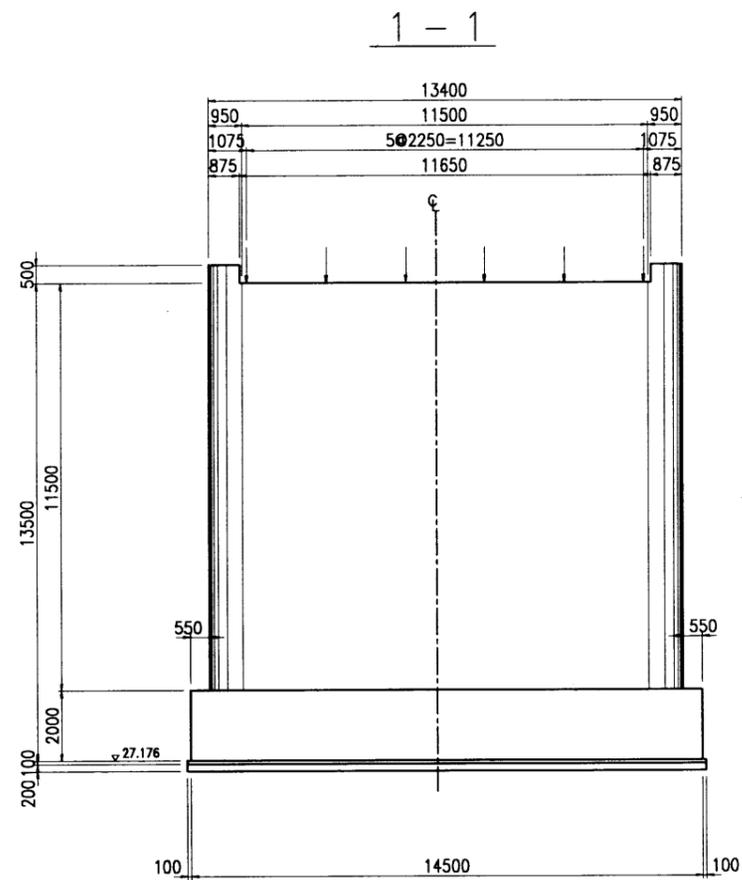
4-4 (5-5)



エル・ガジョ橋基本設計図 (3)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASALE			
A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( EL GALLO )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR: PLANO POR:	FECHA: Enero, 2000	NO. PLANO
		ESCALA: 1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE EL GALLO) ESCALA = 1 : 100



MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTES EN CARRETERAS CHINANDEGA-GUASAULE			
P1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO ( EL GALLO )			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:	PLANO POR:	NO. PLANO
	FECHA:	Enero, 2000	
	ESCALA:	1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

資料-7 地雷安全証明書

(1) 地雷安全証明書-エル・グアルモ橋  
及びエステロ・レアル橋



**EJERCITO DE NICARAGUA**  
Estado Mayor General

Managua, 12 de Mayo de 1999.  
CDC-446/1999.

Ministro de Transporte e Infraestructura  
Ingeniero  
**JAIME BONILLA LOPEZ.**  
Su despacho.

Estimado Señor Ministro:

Por este medio me dirijo a Usted con el objetivo de responder a su solicitud del 11 de Mayo del año en curso, referente a información sobre algunos puentes ubicados sobre el eje carretero Chinandega - El Guasaule, al respecto le comunico que en los registros que el Ejército de Nicaragua posee la situación de los puentes es la siguiente:

Puente	Situación
◆ Puente Guarumo (4686-1) Coordenada N: 12° 38' 12" W: 87° 07' 31"	Nunca fue minado y de acuerdo a su ubicación es sumamente difícil la posibilidad de presencia de minas por arrastre de corrientes. En la zona de su ubicación ni en sus cercanías existen o existieron nunca campos minados.
◆ Puente Estero Real (1410-1) Coordenada N: 12° 47' 56" W: 86° 54' 26"	Producto a información no confirmada de posible minado, se realizo el barrido del área circundante con los resultados siguientes: Desde: 10-12-98 hasta 09-01-99 Area barrida : 3,599 m <sup>2</sup> Participaron : 4 pelotones Días laborados: 22 (efectivos) Minas destruidas: Ninguna

*Handwritten signature/initials*

*Handwritten initials*

*Handwritten signature/initials*

MINISTERIO DE TRANSPORTE INFRAESTRUCTURA DESPACHO DEL MINISTRE  MAY 14 1999 REVISADO: <i>Handwritten signature</i> FOLIO: 1, 14 <i>Handwritten initials</i>
---

◆ **Puente Guasaule :**

Según datos de registro que posee el Ejército de Nicaragua sobre campos minado a este puente nunca se le instalaron minas, pero de acuerdo a su ubicación es sumamente factible la presencia de minas por arrastre de corrientes a consecuencia del Huracán MITCH. Lo anterior se fundamenta en que el recorrido del Río el Guasaule y sus afluentes atraviesan campos minados que se encuentran diseminados a lo largo de la Frontera Norte.

Referente a la información complementaria sobre la situación de los puentes Hato Grande, El Gallo, Río Negro estos fueron revisados y certificado la no existencia de minas en las áreas solicitadas por el MTI y la Compañía HASAMA. Adjunto documentación de referencia.

**Recomendaciones:**

1. Realizar la revisión de las áreas de seguridad que defina la Compañía Constructora que permitan realizar los trabajos de investigación y de construcción necesarios para la obra.
2. Efectuar las coordinaciones pertinentes con el Gobierno de la República de Honduras para que el componente homólogo de la Unidad Especial de Desminado de Nicaragua efectúe la revisión de las áreas definida por la Compañía Constructora que se encuentran en el territorio Hondureño.
3. La posibilidad más rápida de realizar la labor de certificación en el tiempo más cercano es con el empleo de la técnica canina que el Gobierno de Nicaragua tendrá a su disposición aproximadamente a finales del mes de Junio y primera quincena de Julio del año en curso, con cooperación de las Naciones Unidas.

Esperando que esta información le sea útil, me suscribo reiterando mi respeto y estima.

Atentamente,



Coronel

**CESAR DELGADILLO CARDENAL**  
Jefe Dirección de Operaciones y Planes



Despacho Jefe DOP

*Ke.*



# EJERCITO DE NICARAGUA

Estado Mayor General

## ACTA DE CERTIFICACION

La Sección de Ingeniería Militar de la Dirección Operaciones y Planes, cumpliendo con las ordenes del Alto Mando del Ejército de Nicaragua, en el marco del Plan Emergente de Desminado ha ejecutado operaciones y labores de desminado, por solicitud expresa del Ministerio de Transporte e Infraestructura con la finalidad de reconstruir los puentes afectados a causa de las consecuencias del huracán MITCH.

Partiendo de la realización de una exploración ingeniera minuciosa que se apoyó en recopilación de datos basados en la información de pobladores y documentos de registros e inventarios (formularios de campo de minas) que posee el Ejército de Nicaragua; los que indican la ubicación de grupos de minas y de acuerdo a los resultados de las operaciones de detección y limpieza de minas realizadas en el área de los apoyos extremos (estribos) y el área circundante del Puente sobre el Río Hato Grande.

### CERTIFICA

Que se ha realizado la limpieza de minas y/o artefactos explosivos en dichas áreas.

- Objetivo Desminado : El Puente sobre el Río Hato Grande y sus áreas circundantes.
- Ubicación : Coordenada 3016-2 Mapa Escala 1:50 000 Edición 1987  
N 12° 56' 41"  
W 87° 09' 09"
- Fecha : Desde 14/02/99 hasta 22/02/99
- Unidad participante : Frente de Operaciones No. 1 de la Unidad Especial de Desminado (en composición de cuatro Pelotones de zapadores).

Ke.

PA

- **Jefe de la Misión** : Capitán **Vinicio Chavarría Báez**
- **Oficiales participantes** : Capitán **Ramón Quiñonez Chévez**  
 Capitán **Eddy Tamariz Zavala**  
 Capitán **Cristobal Ríos Dávila**  
 Capitán **Omar Montenegro Martínez**  
 Teniente **Francisco González Pavón.**
- **Metodo de trabajo** : Se emplearon los métodos y procedimientos regulados y establecidos en el Ejército de Nicaragua para el cumplimiento de operaciones de desminado.
  - Exploración, detección y barrido del terreno con detector APNSS-12
  - Destrucción de minas detectadas por el método explosivo.
- **Minas destruidas** : - **PMD6-M** : 39 Unidades.  
 - **PMN** : 4 Unidades  
 - **Granada de mortero 60 mm** : 1  
 - **Granada anti-personal** : 1  
 - **Mina de señal** : 1
- **Area despejada** : 75,773 m<sup>2</sup>
- **Objetos metálicos** : 12,745 unidades
- **Cantidad de barridos Realizados.** : 3 barridos
- **Medios explosivos empleados** : - **Sustancia explosiva TNT** : 21.6 Kgs.  
 - **Cápsula pirotécnica** : 21 unidades  
 - **Cápsula eléctrica** : 34 unidades  
 - **Mecha lenta** : 29 metros.
- **Inspección** : Se conforma Comisión Superior para certificar en el lugar, el trabajo realizado por la Unidad Especial de Desminado compuesta por:
  - 2do. Jefe Sección Ingeniería Militar, Mayor Jorge Castro
  - Jefe Frente de Operaciones No. 1, Capitán Vinicio Chavarría Báez



ke.



Oficial Operativo UED  
Capitán Marvin Núñez Mendieta

Esta comisión realizó inspección para hacer entrega de dicho objetivo desminado a quien delegue el MTI.

- Conclusiones :En las áreas inspeccionadas acordadas por ambas instituciones, se ha garantizado un alto índice de seguridad, según la establece las Normas Internacionales de Desminado.
- Ejemplares : No. 1, al Ministerio de Transporte e Infraestructura.  
No. 2, al Ministerio de Defensa  
No. 3, a la Dirección de Operaciones y Planes EMG, Ejército de Nicaragua.

Dado en el Estado Mayor General del Ejército de Nicaragua, ciudad de Managua a los 3 días del mes de Marzo de 1999.

Jefe Sección Ingeniería Militar  
Dirección Operaciones y Planes  
Mayor

SERGIO LICARTE ARGÜELES



Ministro de Transporte e Infraestructura  
Ingeniero

JAIME BONILLA LOPEZ



*[Handwritten signature]*

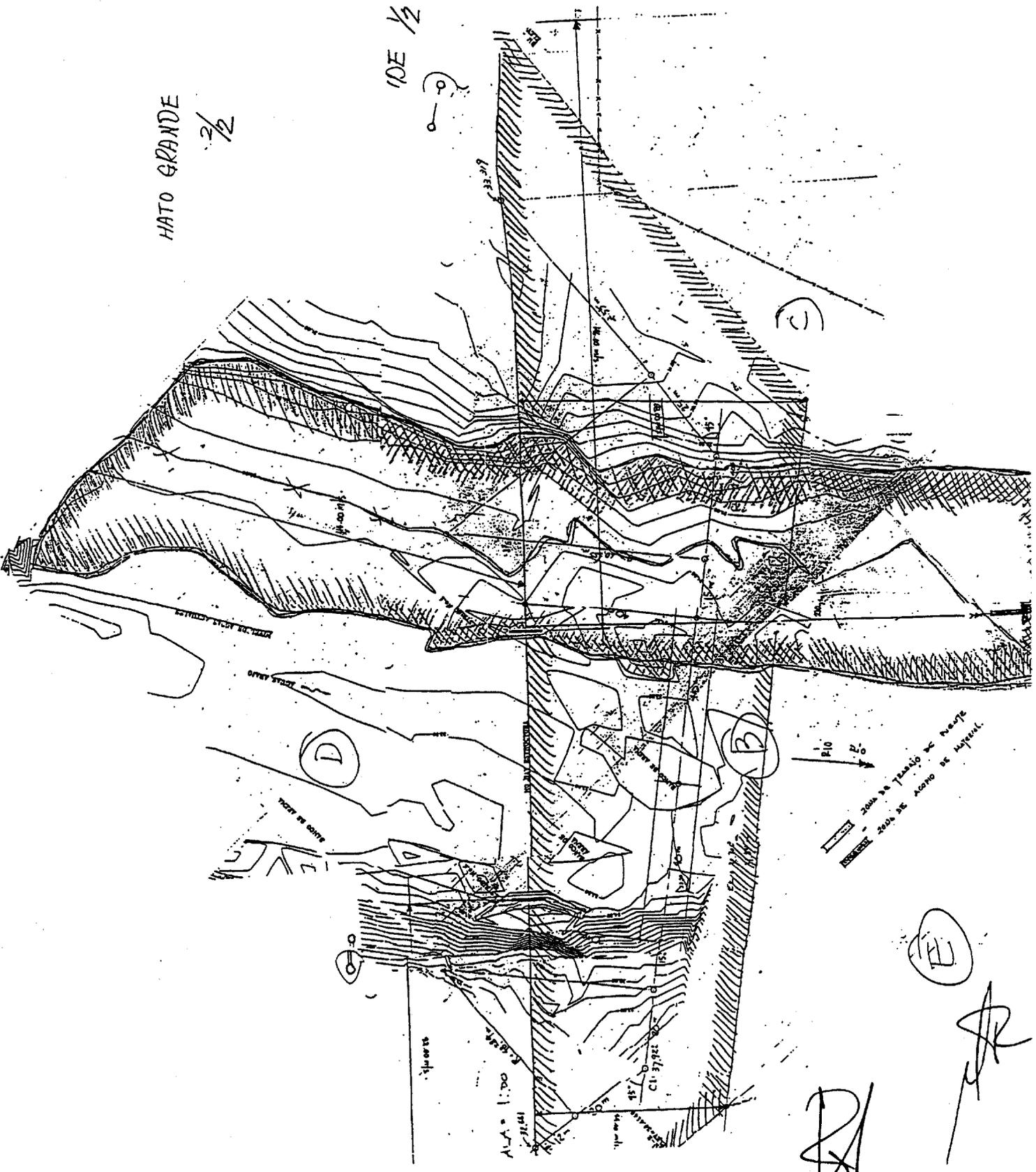
*[Handwritten signature]*

*ke*

HATO GRANDE

2/2

10E 1/2



 200m de Trabajo de Muestra  
 200m de Azimut de Muestra

(E)

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# EJERCITO DE NICARAGUA

Estado Mayor General

## ACTA DE CERTIFICACION

La Sección de Ingeniería Militar de la Dirección Operaciones y Planes, cumpliendo con las ordenes del Alto Mando del Ejército de Nicaragua, en el marco del Plan Emergente de Desminado ha ejecutado operaciones y labores de desminado, por solicitud expresa del Ministerio de Transporte e Infraestructura con la finalidad de reconstruir los puentes afectados a causa de las consecuencias del huracán MITCH.

Partiendo de la realización de una exploración minuciosa que se apoyó en recopilación de datos basados en la información de pobladores y documentos de registros e inventarios (formularios de campo de minas) que posee el Ejército de Nicaragua; Los que indican la ubicación de grupos de minas y de acuerdo a los resultados de las operaciones de desminado realizadas en el área de los apoyos extremos (estribos) y el área circundante del Puente sobre el Río El Gallo.

### CERTIFICA

Que se ha realizado la limpieza de minas y/o artefactos explosivos en dichas áreas.

- **Objetivo Desminado** : El Puente sobre el Río El Gallo y sus áreas circundantes.
- **Ubicación** : Coordenada 4110-4 / 9 Mapa escala 1:50 000, Edic. 1987  
N 13° 02' 28"  
W 87° 05' 34"
- **Fecha** : Desde 05/02/99 hasta 12/02/99
- **Unidad participante** : Frente de Operaciones No. 1 de la Unidad Especial de Desminado (en composición de cuatro Pelotones de zapadores).

*ke.*

*DA*

- **Jefe de la Misión** : Capitán Vinicio Chavarría Báez
  
- **Oficiales participantes** : Capitán Ramón Quiñonez Chévez  
 Capitán Eddy Tamariz Zavala  
 Capitán Cristóbal Ríos Dávila  
 Capitán Omar Montenegro Martínez  
 Teniente Francisco González Pavón.
  
- **Método de trabajo** : Se emplearon los métodos y procedimientos regulados y establecidos en el Ejército de Nicaragua para el cumplimiento de operaciones de desminado.
  - Exploración, detección y barrido del terreno con detector APNSS-12
  - Destrucción de minas detectadas por el método explosivo.
  
- **Minas destruidas** : Ninguna
  
- **Area despejada** : 21,915 m<sup>2</sup>
  
- **Objetos metálicos** : 973 Unidades
  
- **Cantidad de barrido encontrados** : 1
  
- **Medios explosivos** : Ninguno
  
- **Inspección** : Se conforma Comisión Superior para certificar en el lugar, el trabajo realizado por la Unidad Especial de Desminado compuesta por:
  - 2do. Jefe Sección Ingeniería Militar,  
 Mayor Jorge Castro
  - Jefe Frente de Operaciones No. 1,  
 Capitán Vinicio Chavarría Báez
  - Oficial Operativo UED  
 Capitán Marvin Núñez Mendieta

Ke.




Esta comisión realizará inspección para entregar dicho objetivo desminado a quien delegue el MTI.

- **Conclusiones** : En las áreas inspeccionadas acordadas por ambas instituciones, se ha garantizado un alto índice de seguridad, según la establece las Normas Internacionales de Desminado.
- **Ejemplares** : No. 1, al Ministerio de Transporte e Infraestructura.  
No. 2, al Ministerio de Defensa  
No. 3, a la Dirección de Operaciones y Planes EMG, Ejército de Nicaragua.

Dado en el Estado Mayor General del Ejército de Nicaragua, ciudad de Managua a los 3 días del mes de Marzo de 1999.

Jefe Sección Ingeniería Militar  
Dirección Operaciones y Planes  
Mayor

SERGIO UGARTE ARGÜELLO



Ministro de Transporte e Infraestructura  
Ingeniero

JAIME BONILLA LOPEZ



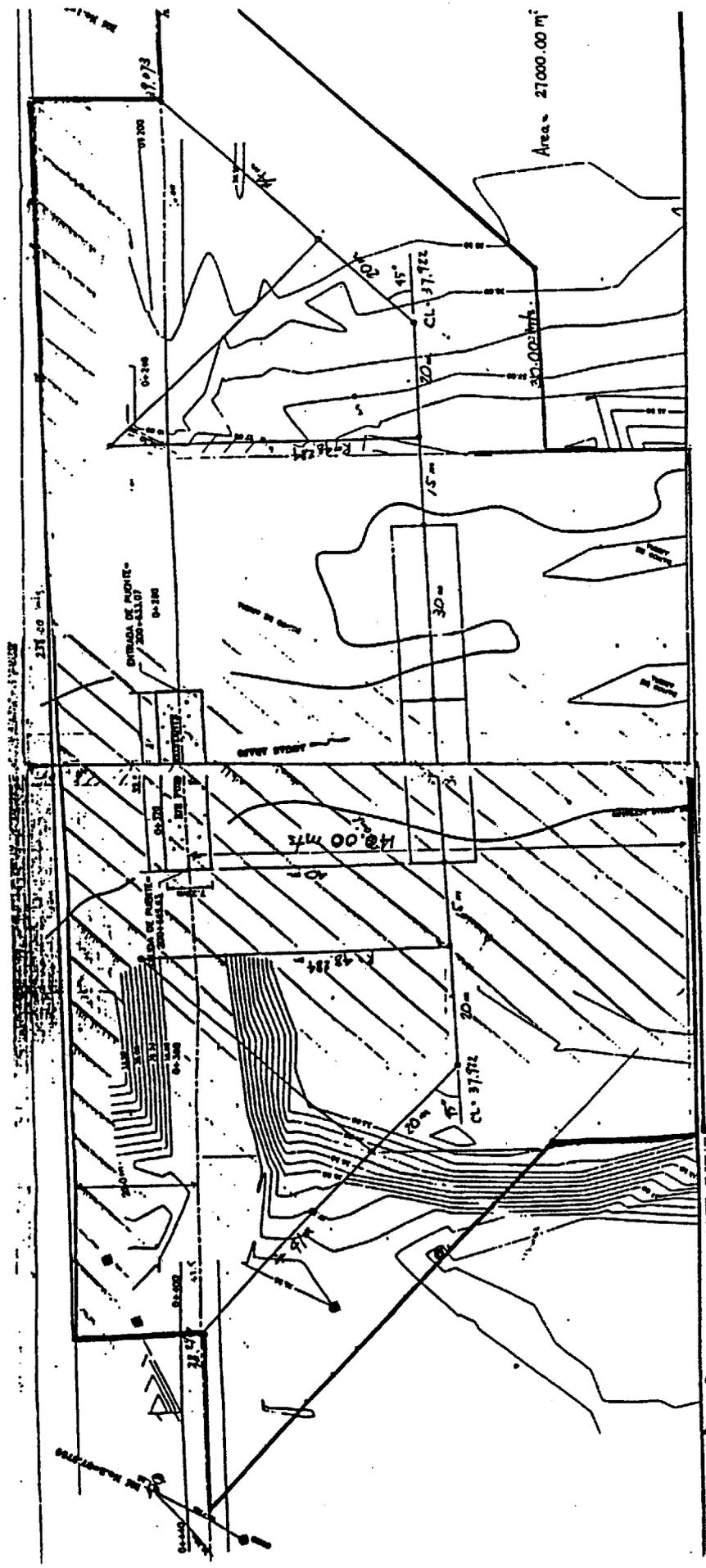
*JA*

*[Handwritten signature]*

*pla.*

AREA TOTAL = m<sup>2</sup>

# RIO GALLO



*Handwritten signature or initials*

*He*

## 資料 - 8 日降雨量データ及び降雨強度曲線

施工計画及び橋梁基本設計の資料とするために過去の日降雨量のデータを収集した。プロジェクトの基本設計にあたっては、架橋位置における最高水位及び最大流量を算定するための水文解析には雨量データの統計処理が必要となる。今回収集された日降雨データは観測地点も多く、観測年も20年以上に及ぶことから水文解析には十分であると判断した。

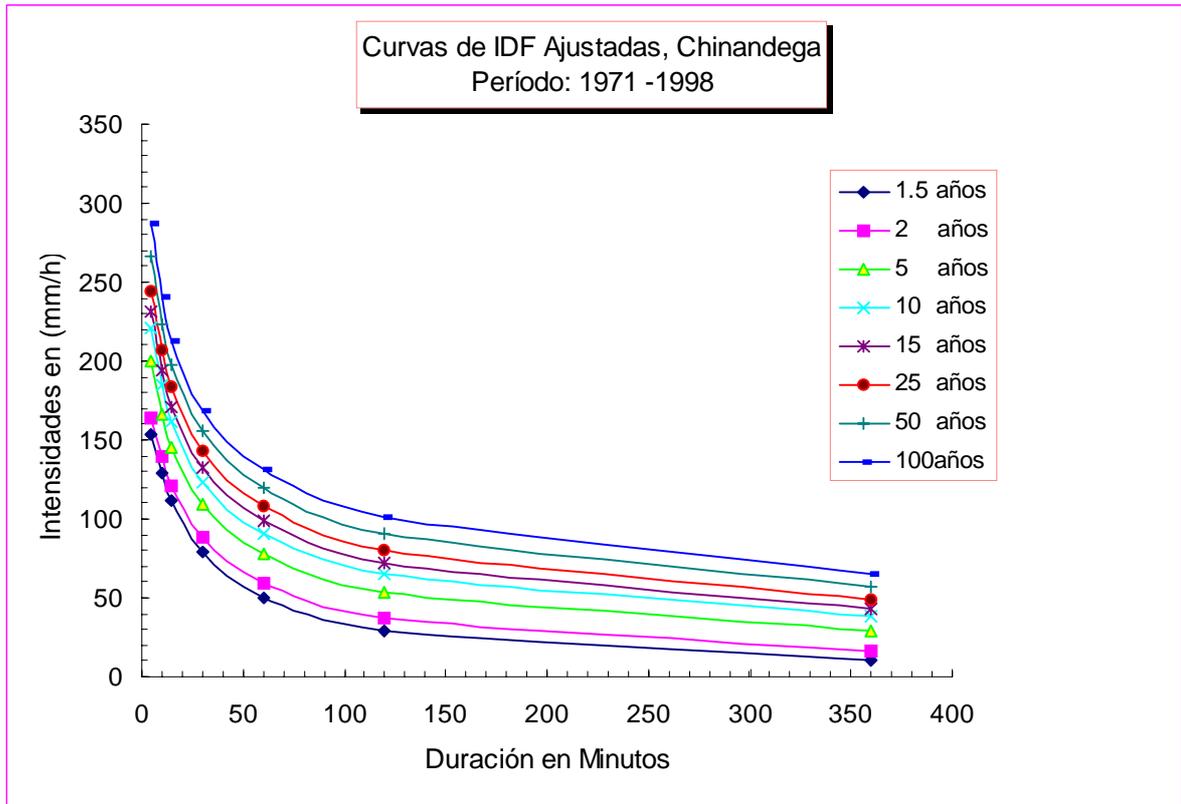
### 水文資料の入手状況(日降雨量)

対象橋梁名称 河川名	流域面積	観測地点	観測点No.*	入手年数
エル・グアルモ橋 アコメ川	31.14 km <sup>2</sup>	Hacienda el Paraíso	60003	10年
		Chinandega (INE)	64007	13年
		Imperia	64016	11年
		Chinandega	64018	33年
		Chinandega (INA)	64046	14年
		El carmen	64051	3年
エステロ・レアル橋 エステロ・レアル川	1,033.00 km <sup>2</sup>	Villa 15 de Julio	60009	29年
		Mina el Limón	60002	28年
		El Ojochal	60010	6年
		Los Tololos	60031	1年
アト・グランデ橋 ビジャヌエバ川	1,044.28 km <sup>2</sup>	El Sauce	60005	30年
		Achuapa	60006	33年
		Villa Nueva	60008	18年
エル・ガジョ橋 エル・ガジョ川	253.97 km <sup>2</sup>	Somotillo	58007	14年
		San Juan de Remay	58002	10年
		San José de Cusmapa	58003	20年
		Cinco Oinos	58009	3年

出典：INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) – ニカラグァ共和国地理院

INETER の管理する降雨観測地点のいくつかには自記雨量計が設置されており、観測地点によっては20～30年分の自記紙が保管されている。時間雨量については1999年4月より同局によって整理され始めており、本調査においては一部の時間雨量とチナンデガ観測地点における時間雨量から算出された降雨強度曲線を入手することができた。

以下にチナンデガ観測地点における降雨強度曲線を示す。



チナンデガ観測地点における降雨強度曲線

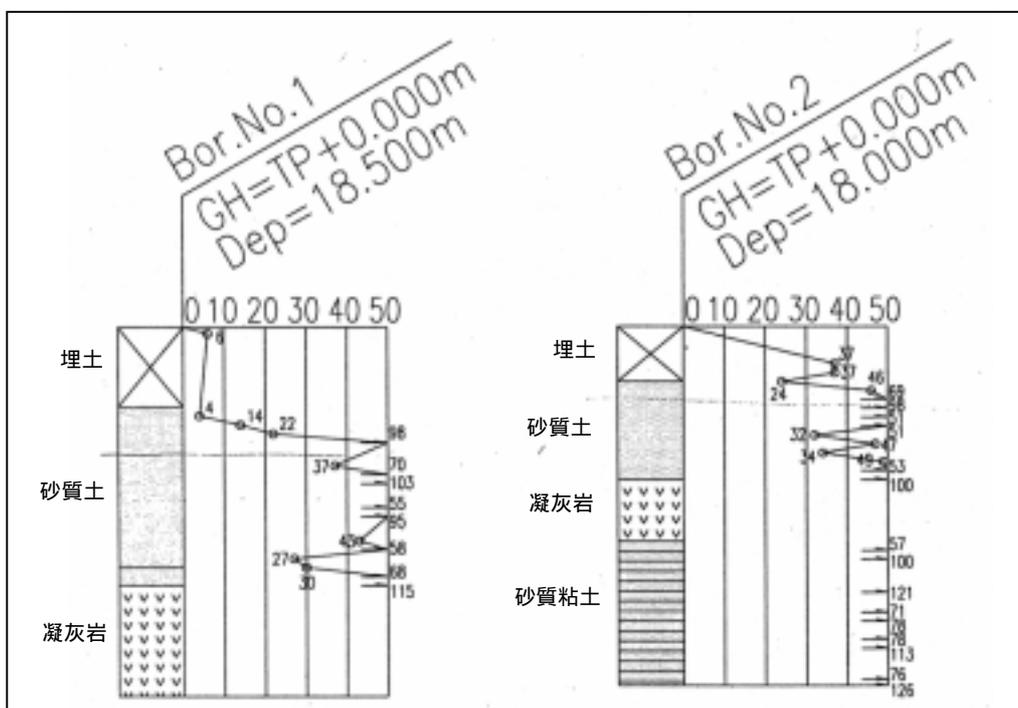
## 資料 - 9 地質調査結果

地質調査は現地業者に再委託して実施したが、各地質調査地点は道路沿いのため、地雷探査と関係なく作業を進めることができた。

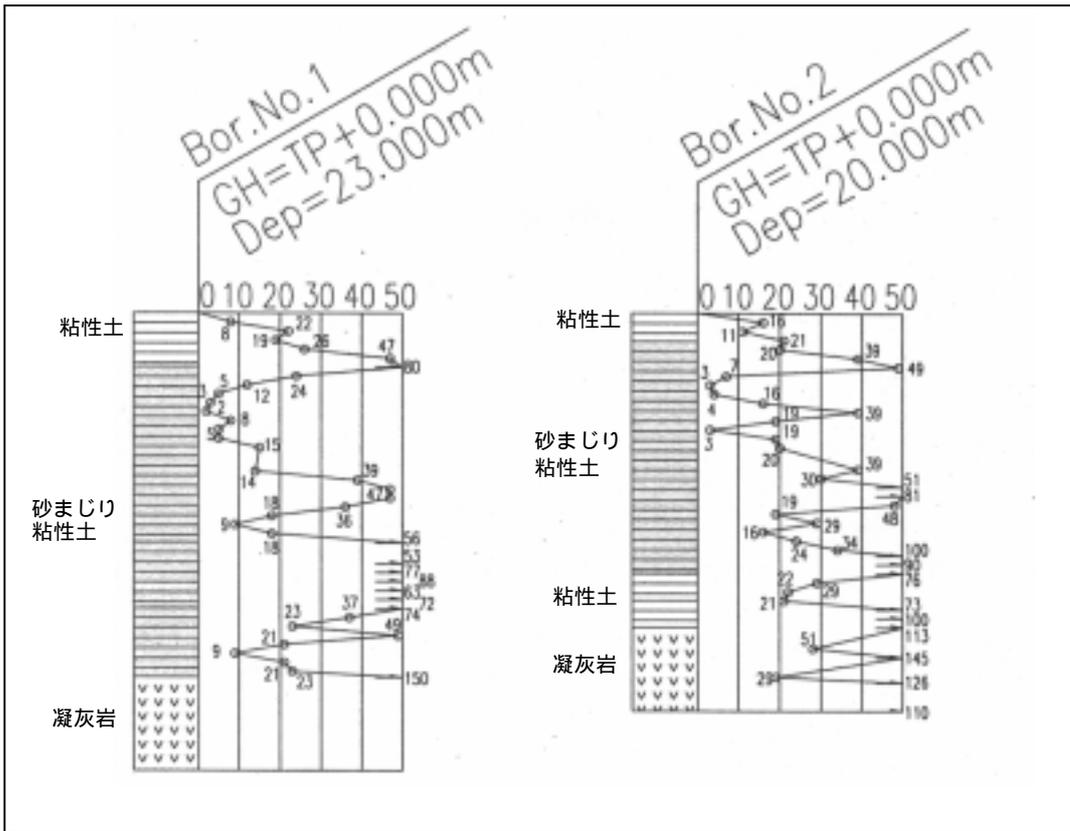
ボーリング地点数はエル・グアルモ橋及びエル・ガジヨ橋が各3地点、エステロ・レアル橋、アト・グランデ橋が各2地点とした。各ボーリング地点については、本編の基本設計図に示す。

なお、エステロ・レアル橋とアト・グランデ橋の河川中央部の地質調査結果（1999年3月実施）が入手できたため、これを参考にすることにした。これにより全橋の左、右岸と河川中央部の地質状況が把握できることになった。

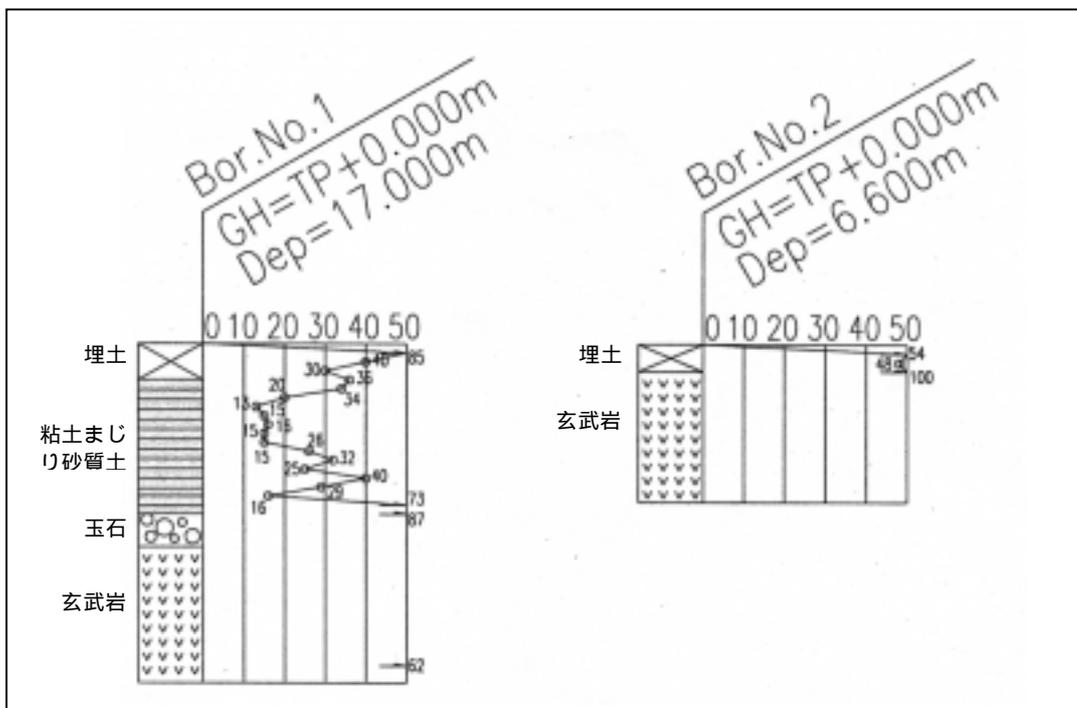
各サイトのボーリング柱状図を以下に示す。なお、図中の数字はN値を表す。



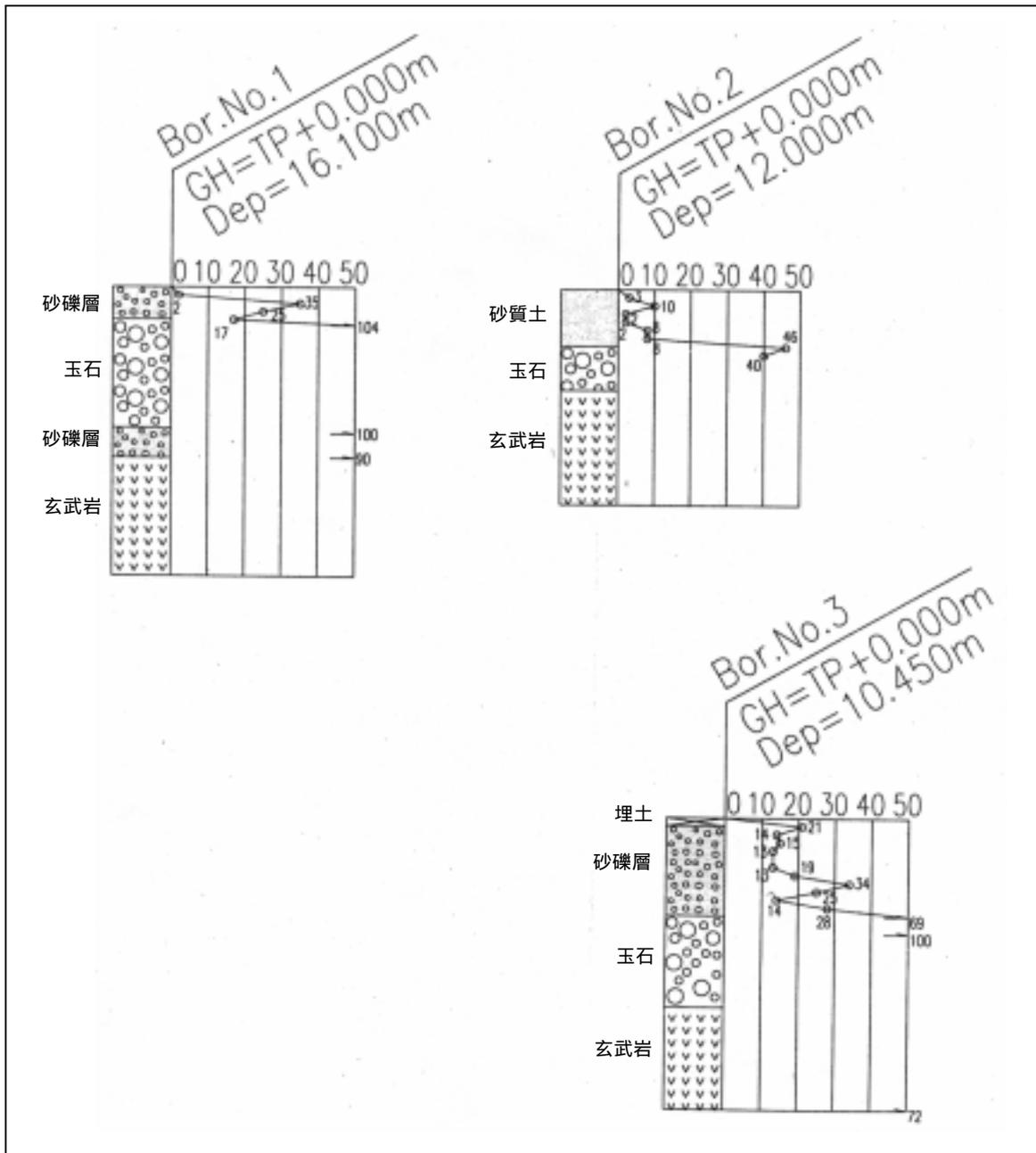
ボーリング柱状図 - エル・グアルモ橋



ボーリング柱状図 - エステロ・レアル橋



ボーリング柱状図 - アト・グランデ橋



ボーリング柱状図 - エル・ガジヨ橋

## 資料 - 10 交通量調査結果

本調査ではエル・グアルモ橋、エステロ・レアル橋、アト・グランデ橋、およびエル・ガジヨ橋の4地点にて、朝6時から夕方6時までの12時間の交通量調査を行った。交通量調査結果を以下に示す。

### 交通量調査結果（実施日：1999年6月21日）

#### エル・グアルモ橋

時間	車種	軽車両 オートバイ	マイクロバス 軽トラック	トラック 大型バス	セミトレーラー トレーラー	車両合計	歩行者	自転車
6:00-7:00		234	82	36	31	413	27	69
7:00-8:00		169	72	53	19	363	31	58
8:00-9:00		126	72	40	28	316	18	65
9:00-10:00		115	93	46	44	298	11	51
10:00-11:00		126	93	50	24	293	15	49
11:00-12:00		101	75	53	21	250	13	54
12:00-13:00		137	97	46	21	301	30	52
13:00-14:00		121	78	43	16	258	21	37
14:00-15:00		98	84	41	15	238	18	45
15:00-16:00		115	87	56	35	293	25	71
16:00-17:00		133	91	55	35	314	16	66
17:00-18:00		102	65	41	23	231	18	64
合計		1,577	989	560	312	3,438	243	681

#### エステロ・レアル橋

時間	車種	軽車両 オートバイ	マイクロバス 軽トラック	トラック 大型バス	セミトレーラー トレーラー	車両合計	歩行者	自転車
6:00-7:00		1	25	13	30	69	-	-
7:00-8:00		6	23	22	9	60	-	2
8:00-9:00		10	27	14	11	62	-	1
9:00-10:00		7	23	13	37	80	-	4
10:00-11:00		10	30	24	24	88	-	3
11:00-12:00		5	29	12	11	57	-	10
12:00-13:00		7	26	14	17	64	-	5
13:00-14:00		10	29	14	10	63	-	3
14:00-15:00		12	45	19	15	91	-	6
15:00-16:00		10	38	26	9	83	-	8
16:00-17:00		7	31	16	34	88	-	3
17:00-18:00		4	26	16	28	74	-	9
合計		89	352	203	235	879	-	54

### アト・グランデ橋

時間	車種	軽車両 オートバイ	マイクロバス 軽トラック	トラック 大型バス	セミトレーラー トレーラー	車両合計	歩行者	自転車
6:00-7:00		5	21	21	21	68	27	7
7:00-8:00		4	32	18	18	72	18	17
8:00-9:00		11	31	27	19	88	19	5
9:00-10:00		12	25	22	19	78	5	9
10:00-11:00		9	44	19	34	106	10	10
11:00-12:00		3	35	22	15	75	10	3
12:00-13:00		5	24	20	20	69	15	5
13:00-14:00		10	29	16	11	66	12	14
14:00-15:00		9	38	24	14	85	6	6
15:00-16:00		10	41	25	28	104	5	10
16:00-17:00		14	41	19	26	100	9	6
17:00-18:00		9	53	28	41	131	13	6
合計		101	414	261	266	1,042	149	98

注) その他の交通量として荷馬車が13台通過した。

### エル・ガジヨ橋

時間	車種	軽車両 オートバイ	マイクロバス 軽トラック	トラック 大型バス	セミトレーラー トレーラー	車両合計	歩行者	自転車 3輪車
6:00-7:00		44	16	12	24	96	137	75 (49)
7:00-8:00		47	35	12	24	118	101	104 (81)
8:00-9:00		72	42	28	34	176	95	105 (71)
9:00-10:00		40	54	24	30	148	57	86 (57)
10:00-11:00		47	48	21	34	150	63	87 (62)
11:00-12:00		43	40	21	43	147	91	86 (54)
12:00-13:00		76	54	46	33	209	201	119 (75)
13:00-14:00		44	42	37	26	149	90	84 (63)
14:00-15:00		32	67	41	11	151	55	96 (70)
15:00-16:00		38	62	27	18	145	120	99 (75)
16:00-17:00		41	37	38	19	135	92	120 (78)
17:00-18:00		42	49	20	36	147	68	112 (79)
合計		566	546	327	332	1,771	1,170	1,173 (814)

注) ( ) 内数値は自転車・3輪車合計台数のうち、自転車の台数を示す

上記の結果より、対象橋梁地点ならびに近傍のリオ・ネグロ橋（参考）での大型車混入率は次の通りとなる。

**対象橋梁での大型車混入率**

対象橋梁	大型車混入率
エル・ゲアルモ橋	25.4%
エステロ・レアル橋	49.8%
アト・グランデ橋	50.6%
エル・ガジョ橋	37.2%
リオ・ネグロ橋	49.3%

## 資料 - 1 1 渡河形式の検討

渡河方式には、一般の橋梁形式の他に、雨期が短く交通量が多くない道路で、かつ、平常時に水位が低く、増水時に道路が水没するコースウェイ方式や洪水時に越流を許す潜水橋等がある。

当該プロジェクトにおいては、その交通量の現状や自然条件（水文、地形、地質等）を考慮し、コースウェイ方式や潜水橋について、その採用の可能性を検討した。

対象橋梁は、アト・グランデ橋とし、以下の3ケースについて検討した。

ケース コースウェイ方式

河川を横断する道路が河川に対して阻害を極力小さく計画した場合  
（ただし、平時の流量は、コンクリート管で断面を確保する。）

ケース 潜水橋

年に一度の増水で水没を許す橋梁。確立 1/1 以上の洪水（増水）で水没を許す橋梁

ケース 抜水橋（一般の橋梁）

確立 1/50 程度の高水位に対して余裕量を確保して計画した橋梁  
全天候型の道路

検討結果の要点をまとめると次の通りである。

### ケース

- 工事着手時、本体工のみのコスト（護床工を除く）は最も抑えられるが、雨期に数回発生する洪水に対する復旧及び、上流部に堆積した土砂の浚渫等、乾期時のメンテナンスが不可欠であり、ランニングコストを含めると他案より劣る。
- 当該河川は雨期（5月から11月）が長く、水没期間が雨期に集中し、年間100日程度となる。さらに、夜間や増水時の交通に対する安全対策（転落防止）、増水に対する監視体制、越水後の安全点検が不可欠である。しかし、大洪水時において大きな流木の流下を妨げない点では優れる。
- 施工期間は、河川を切り回しながら、乾期期間のみで工事行う必要があり、第3案に比し長くなる。

### ケース

- 越水に対する構造上の配慮や流水対策、アプローチ道路の防護等を配慮すると抜水橋に比し約17%程度割高となった。（上部構造を流水阻害の小さい版構造の連続構造とするため、抜水橋に比し橋脚数が増える。また、高水位（50年確率）までの道路及び法面の保護を含む）

- 本格橋と同じ耐用年数50年でメンテナンスを考慮すると、越水した場合の取付け道路、高欄等のメンテナンスが必要となり、ランニングコストを含めたトータルコストでは他案より劣る。
- 施工期間は、上部工が支保工施工となり、第1案同様、乾期期間に行う必要があることから、本格橋より5ヶ月程度長くなる。
- 安全面では、ケースと同様に、夜間や増水時の交通に対する安全対策(転落防止)、増水に対する監視体制、越水後の安全点検が必要である。

#### ケース

- 「ミッチ」級のハリケーンにおいて越流する確立が少なく、メンテナンスに要する費用が最も少なく、経済性で3案中最も優れる。
- 抜水橋は、全天候型の道路であり、洪水時でも交通が確保されることから安全面での問題もない。しかし、河川が整備されていない自然河川であることから、大洪水時に河川を流下する流木の衝突を考慮した上部工の設計が必要であり、その対応は十分可能である。
- 旧橋梁に比べ、洪水による通行止めの回数は減り、交通のサービスレベルは向上する。

以上のことから、本橋の渡河形式としては、経済性・施工性・安全性および維持管理に優れた抜水橋を推奨する。

渡河形式検討表

項目		ケース コーズウェイタイプ	ケース 潜水橋タイプ	ケース 抜水橋タイプ
特長		堤内地と河床の高低差が少なく、河床が岩盤等で強固なとき採用される形式	交通量が極端に少ない過疎地に設置される橋	重要な路線等に計画される一般的な橋梁
工費	本体工	1.000	1.080	1.017
	護岸工	3.113	2.345	1.000
	道路工	2.001	1.179	1.000
	計	1.152	1.167	1.000
工期		22ヶ月	23ヶ月	18ヶ月
維持管理		・河床の浚渫及び道路道路上に浮いた土砂の撤去等	・高欄、伸縮装置の補修 ・道路上に浮いた土砂の撤去	・橋梁付属物の定期点検
安全対策		・雨期の増水監視設備	・雨期の増水監視設備	-
		・高欄に替わる安全設備	・高欄に替わる安全設備	・高欄設置
		・夜間の通行帯の表示（反射板等）	・夜間の通行帯の表示（反射板等）	-
		・増水後の道路面の清掃（勾配が6.5%と最急勾配を使用しているため、路面上の浮き砂によるスリップを防ぐため）	・増水後の道路面の清掃（勾配が4.0%以上となり、路面上の浮き砂によるスリップを防ぐため）	・昼夜を問わず、安全な走行が確保される。
雨期の冠水日数		100日/年 （一日以上冠水する日数）	1日/年	冠水なし
問題点	道路	・現況道路より縦断勾配が急勾配となり、自然地盤を掘り下げる必要がある	・同左	・取付道路の盛土が必要
		・増水時遡上する水に対し、護岸と同じタイプの法面保護が必要	・同左	・盛土法面の保護が必要
		・増水後の道路面に砂が堆積	・同左	-
		・工事中、仮橋アプローチへの接続が困難となり、新たに迂回路の取付道路を建設する必要がある	・同左	・1車線切り替えにより工事が可能
	護岸	・道路を掘り下げることで、増水時に河川からの水が遡上し、堤内地へ水が流入する	・同左	・橋台及びその周辺の取付道路に練石積み護岸を設置する
		・左岸側の堅固な自然護岸を掘削することになる	・同左	-
	その他	・雨期の夜間、河川の監視が必要	・同左	・流木の衝突を考慮した上部工の設計が必要
		・水際となるため子供の遊び場となる	-	-

## 資料 - 1 2 エステロ・レアル橋の検証

本橋の再利用の可能性を探るため、適用する活荷重、地震や流水圧等に対する橋梁施設を検証した。本橋は、設計図面が入手できたことから、補強前の状態と補強後の状態で終局設計法（破壊時）で検討した。

- 入手設計図面は、上・下部工構造図及び配筋図
- 活荷重HS-20の25%増しに対する上部工の破壊耐力を把握した。
- 地震時の杭の支持力を検討した。

### ( 1 ) 検討内容

- 既設橋補強前と補強後の耐力照査
- 下部工の安定計算（地震時  $kh=0.220$ ）
- 適用する活荷重は、HS-20の25%up

### ( 2 ) 検討方法

#### a) 上部工

##### 既設橋の耐力

上記活荷重を作用させた場合の破壊時曲げモーメントと主版に配置された鉄筋による破壊抵抗曲げモーメントを比較した。

##### 補強後の耐力

上記活荷重と張出し床版部の打ち換えによる自重増を含めた破壊時曲げモーメントと主版に配置された鉄筋及び補強材による破壊抵抗曲げモーメントを比較した。

#### b) 検討結果 支間中央直角方向

##### 既設橋（補強前）

	破壊曲げモーメント	破壊抵抗曲げモーメント	判定	備考
支間中央	319.9 t・m	206.9 t・m	OUT	補強の必要有
中間支点	365.5 t・m	256.4 t・m	OUT	補強の必要有

##### 既設橋（補強後）

	破壊曲げモーメント	破壊抵抗曲げモーメント	判定	備考
支間中央	338.6 t・m	347.9 t・m	OK	
中間支点	392.3 t・m	446.8 t・m	OK	
施工時支間中央	278.7 t・m	295.8 t・m	OK	一車線通行
施工時支点	201.8	256.4	OK	"
支間中央直角方向	12.1	13.5	OK	

c) 下部工

本橋は、パイルベント型式の橋台・橋脚で外角鋼管中埋めコンクリート杭であり、杭体は十分耐力があると考えられることから、地震時の支持力について検討した。

補強後

	押 込 力			引 抜 力		
	作用力	許容値	判 定	作用力	許容値	判 定
A 1 橋台	54.8	106.3	OK	10.7	32.6	OK
P 1 橋脚	102.7	136.1	OK	32.6	50.6	OK
P 2 橋脚	37.1	136.1	OK			
P 3 橋脚	39.2	136.1	OK			
P 4 橋脚	93.0	136.1	OK	42.2	50.6	OK
A 2 橋台	70.3	106.3	OK	13.6	32.6	OK

## 資料 - 1 3 ニカラグァ共和国の設計水平震度

(Reglamento Nacional de Construcción の抜粋)

ニカラグァでは通常の震度法によって求められる地震荷重を構造物設計時に考慮することとして、その水平震度を定めている。

この水平震度は、

- 1) 地域 (地域 1 から地域 6 まで分かれている。次図参照)
- 2) 構造物のタイプ (この基本は、本来、建物を対象としており、その構造によってタイプ 1 からタイプ 7 に分かれている。構梁は、「タイプ 3」として設計されている。)
- 3) 施工グレード (十分な施工監理のもとで信頼性の高い施工がなされた構造物をグレード A とし、B、C までの 3 段階に分けている。)
- 4) 構造物の重要度グループ (病院、公共建造物等重要度の高い建物をグループ 1 とし、グループ 2、3 までの 3 段階に分けている。)

の四つの要素から決めるものとしている。

本プロジェクトでは、調査対象 4 橋の要素を下表のように設定した。

**調査対象橋梁の設計水平震度決定要素**

要素	調査対象 4 橋
地域 (ゾーン)	ゾーン (Zona)
構造物のタイプ	タイプ 3
施工グレード	グレード A
構造物の重要度	グループ 1

その結果、次頁のゾーン における要素別設計水平震度の対応表より、調査対象 4 橋梁の構造設計に際しては、設計水平震度 (C) として 0.220 を用いることとした。



ニカラグァ共和国の地震発生危険地域ゾーン図

ゾーン における設計水平震度 (C) の値

構造物タイプ	施工グレード	構造物の重要度別設計水平震度 (C)		
		グループ 1	グループ 2	グループ 3
1	A	0.122	0.097	0.086
	B	0.146	0.116	0.103
	C	0.171	0.135	0.120
2	A	0.176	0.139	0.123
	B	0.205	0.162	0.144
	C	0.235	0.185	0.165
3	A	0.220	0.174	0.154
	B	0.256	0.203	0.180
	C	0.293	0.232	0.206
4	A	0.256	0.203	0.180
	B	0.300	0.237	0.210
	C	0.342	0.271	0.241
5	A	0.293	0.232	0.206
	B	0.342	0.271	0.240
	C	0.391	0.309	0.275
6	A	0.353	0.280	0.245
	B	0.412	0.325	0.286
	C	0.470	0.372	0.327
7	C	0.342	0.270	0.240