

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 “San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela”

Documentación para

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 “San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela”.

CERVO

ÍNDICE DE LA DOCUMENTACIÓN

MEMORIA

1. Antecedentes
2. Objeto de la documentación
3. Estado actual
4. Documentos que componen esta documentación
5. Conformidad con la Ley de Costas

ANEJOS

1. Cumplimiento artículo 44 Ley 22/1988
2. Cumplimiento artículo 92 RD 876/2014
3. Cumplimiento artículo 93 RD 876/2014
4. Anejo fotográfico
5. Proyecto original
6. Proyecto modificado
7. Otorgamiento concesión 2001

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

MEMORIA

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 “San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela”

1. ANTECEDENTES

La vía LU-P-1510 “San Cibrao “LU-P-1501-A Marosa Burela” es una carretera incluida en el catálogo de la red viaria provincial de la Diputación Provincial de Lugo.

En el entorno del pk 3+565 la vía se encuentra sobre una obra de fábrica para salvar el cauce del río Xunco.

El cauce del río en esa zona se encuentra dentro de la delimitación del dominio público marítimo terrestre.

Las obras de este tramo de carretera provincial estaban incluidas en el proyecto 130 POL 96 CERVO. Vía litoral Burela-S. Ciprián, Tramo río Xunco, que fue aprobado el 16 de septiembre de 1996. El proyecto fue redactado por el ingeniero de caminos Tomás Notario Vacas.

La solución propuesta en el proyecto original para la estructura era un tablero de 6 vigas doble T de canto 0,85 m y losa de 0,20 m, con tres vanos de 16,80+17,10+16,80 m de longitud, para un total de 50,70 m. Esta solución suponía la ejecución de dos pilas en las márgenes del río Xunco, situadas dentro del dominio público marítimo terrestre.

Para evitar la ocupación en planta del dominio público marítimo terrestre, en agosto de 2000 se redactó el proyecto Modificado CP “Burela-San Ciprián” Vía Litoral. Tramo río Xunco, en el cual se proponía una estructura de vano único de 42,00 m de luz entre estribos, por medio de tablero de 4 vigas doble T de 2,05 m de canto y losa de 0,25 m, que solo afecta al vuelo sobre el dominio público marítimo terrestre, ya que los estribos se sitúan fuera de la línea de delimitación.

El 20 de junio de 2021 se otorgó a la Diputación de Lugo la concesión de ocupación de unos 237 m² de terreno de dominio público marítimo terrestre para la realización de las obras

Las obras de la vía litoral fueron ejecutadas en el año 2001 por la empresa Construcciones Taboada y Ramos SL.

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela)"

2. OBJETO DE LA DOCUMENTACIÓN

El objeto de las presente documentación es obtener la concesión para la ocupación de unos 237 m² en dominio público marítimo terrestre con destino a un puente para carretera en el tramo del río Xunco, en la carretera LU-P-1510 "San Cibrao "LU-P-1501-A Marosa Burela", en el entorno del pk 3+565.

3. ESTADO ACTUAL

Sobre la estructura ejecutada se han realizado las labores de conservación y mantenimiento necesarias desde su construcción, manteniéndose la misma en buen estado de conservación, tal y como se puede apreciar en las fotos incluidas en el ANEJO 4. Anejo fotográfico de la presente documentación, realizadas en visita del miércoles 23 de noviembre de 2022 por personal del Servicio de Vías y Obras.

Desde su construcción no se ha producido ninguna variación en las características de la estructura, ni se ha producido una mayor ocupación ni en planta ni en vuelo de la estructura.

4. DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTA DOCUMENTACIÓN

Los documentos que componen esta documentación:

- Memoria
- Anejos (7)

5. CONFORMIDAD CON LA LEY DE COSTAS

El proyecto ejecutado cumple con las disposiciones de la Ley 22/1988, 28 julio, de Costas y de las normas generales y específicas dictadas para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio).

Lugo, diciembre de 2022

El autor de la documentación,

Héctor Diéguez Aranda
ingeniero de caminos
(Ingeniero Jefe del Servicio)

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

ANEJO 1. Cumplimiento artículo 44 Ley 22/1988

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

1. CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 44 LEY 22/1988

El proyecto fue formulado acorde al planeamiento y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que afectan al tipo de obra (estructura) y su emplazamiento

Los estribos se situaron fuera de la línea de delimitación del dominio público marítimo terrestre, y no tienen pilas intermedias.

No se realizaron actuaciones en el mar o zona marítimo terrestre.

La situación de los estribos no influye en la dinámica litoral

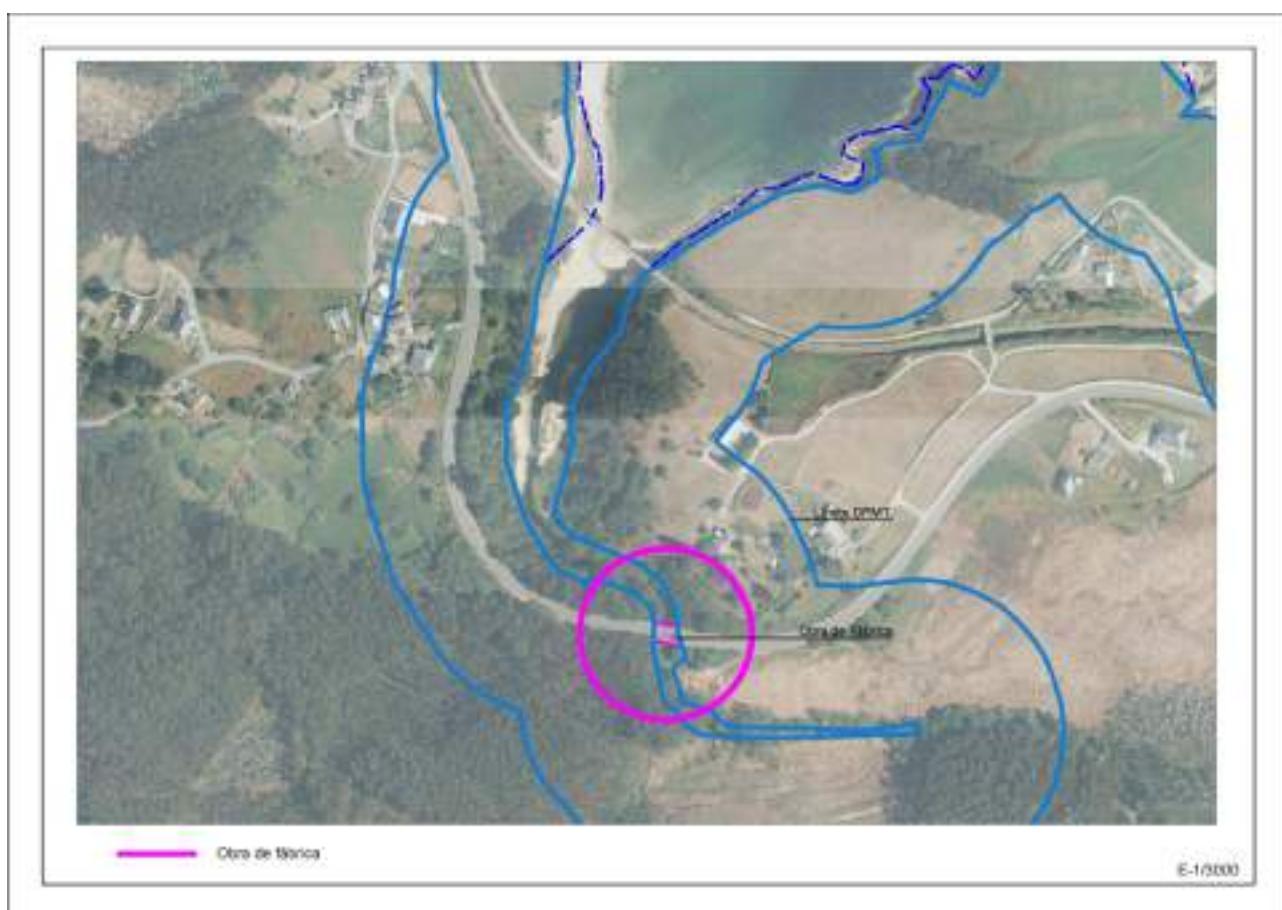
Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

ANEJO 2. Cumplimiento artículo 92 RD 876/2014

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

2. CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 92 RD 876/2014

Dada la tipología de la estructura, con estribos situados fuera de la línea de delimitación del dominio público marítimo terrestre, no contando con pilas intermedias y la base del tablero situada a más de 10,00 m del nivel medio de las aguas del río en ese punto, y dada su situación con respecto a la desembocadura, con dos meandros aguas debajo de la estructura, previa llegada al mar, se considera que no está afectada por la subida del nivel medio del mar, no modifica las direcciones de oleaje, ni los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, durante el período de la concesión.



Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

ANEJO 3. Cumplimiento artículo 93 RD 876/2014

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

3. CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 93 RD 876/2014

Al no haberse realizado actuaciones en el mar o zona marítimo terrestre, no se considera necesaria la redacción del estudio básico de dinámica litoral.

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

ANEJO 4. Anejo fotográfico

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

4. ANEJO FOTOGRÁFICO

Fotografías obtenidas en visita realizada el 23 de noviembre de 2022 por personal del Servicio de Vías y Obras.



Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

Estribo y vigas tablero



Estribo 2

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"



Estribo 2

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"



Estribo 2

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"



Lateral obra de fábrica aguas abajo

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"



LU-P-1510 sobre obra de fábrica

Solicitud Concesión ocupación dominio público marítimo terrestre de obra de fábrica sobre el río Xunco en pk 3+565 de la carretera provincial LU-P-1510 "San Cibrao (LU-P-1501-A Marosa Burela"

ANEJO 5. Proyecto original

11/43-3

DIPUTACION PROVINCIAL DE LUGO

MUNICIPIO DE CERVO

OBRA N°
130/96

PLAN PROVINCIAL DE OBRAS Y SERVICIOS - AÑO 1996

PROYECTO

C.P. VIA LITORAL
BURELA-SAN CIPRIAN (TRAMO RIO XUNCO)

EL INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO :

D. TOMAS NOTARIO VACAS

Dotor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 573

JULIO 1996

MEMORIA

PROYECTO
D E
C.P. VÍA LITORAL
BURELA - SAN CIPRIÁN
TRAMO - RÍO XUNCO

M E M O R I A

=====

ANTECEDENTES

La Excma. Diputación Provincial de Lugo en Sesión Plenaria de 21 de Marzo de 1.985 aprobó el Plan de Obras y Servicios para el año 1985, en el cual se incluyó la obra Camino Social de Portela a La Marosa, en el municipio de Cervo, como primer tramo de la construcción de la Vía Litoral Burela-San Ciprián.

Durante estos años se ha ido desarrollando esta Vía Litoral en diversas etapas comprendiendo los proyectos siguientes, enumerados según el itinerario Burela-San Ciprián.

<u>Proyecto</u>	<u>Longitud m.</u>	<u>Situación</u>
C.E. de Portela a La Marosa	2.371,52	Construido
Paseo Marítimo Burela-San Ciprián 4ª Fase	800	Construido
Paseo Marítimo Burela-San Ciprián 3ª Fase	300	Construido
C.P. Vía Litoral Burela-San Ciprián-Tramo Ruta 1.900		En construcción
C.P. Vía Litoral Burela-San Ciprián-Tr. Río Xunco 565		Proyecto
Accesos Polígono Industrial Cuñia-Tramo Fontao 345		Construido
		...//...

Accesos Polígono Industrial Cuiña-Puente FEVE.	3,3	Construido
Accesos Polígono Industrial Cuiña- 1ª Fase.	775,692	Construido
C.P. Vía Litoral Burela-San Ciprián 3ª Fase.	1.050	Construido
C.P. Vía Litoral Burela-San Ciprián-2ª Fase.	850	Construido
<u>T O T A L</u>		<u>8.990,212</u>

Como puede verse la Vía Litoral Burela-San Ciprián se halla totalmente construida a excepción del tramo RUETA, de 1.900 m. de longitud que se halla en ejecución, y el tramo RÍO XUNCO, objeto de este Proyecto y que completa el itinerario Burela-San Ciprián.

Esta Vía Litoral ofrece el enlace más corto entre los núcleos de Burela y San Ciprián, además de proporcionar un itinerario pintoresco cara al mar, y la mejor comunicación con el Polígono Industrial de Cuiña.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente Proyecto por encargo de la Exma. Diputación Provincial de LUGO para definir y valorar las obras de "C.P. Vía Litoral BURELA -SAN CIPRIAN - Tramo Río Xunco" situados en el término municipal de CERVO, - que completa el itinerario Burela-San Ciprián, y que han sido incluidas en el Plan de Obras y Servicios para el año 1996, con el número 130/96.

3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en este Proyecto consisten primordialmente en la construcción de un puente sobre el RÍO XUNCO, en lugar próximo a su desem-

bucadura, y en la construcción de los accesos al mismo.

Como obra complementaria de ésta y como remate también de todo el itinerario Burela-San Ciprián se incluye en este Proyecto la aplicación de un simple tratamiento superficial asfáltico, previa regularización de pavimento, así como reperfilado de cunetas, y la correspondiente señalización horizontal de los tramos del itinerario ya construidos y que requieren esta labor de acondicionamiento y regeneración.

Pasamos a describir estas obras

3.1.- Puente sobre el Río Xunque

El Puente sobre el Río Xunque está formado por tres tramos isostáticos/ conformados por vigas prefabricadas pretensadas sobre las que apoya la losa de compresión, y sustentadas dos pilas intermedias y los estribos laterales

Características

Planta

Esviaje 90º

Radio curvatura RECTO

Sección transversal

Ancho total de la plataforma 11,60 m.

Ancho de las aceras 0,30 m.

Sección longitudinal

Lengüeta de la viga 17,00 m.

Lengüeta total 51,20 m.

Pendiente Horizontal
Tablero

Canto de la viga 0,85 m.

...//.

Canto de la losa	0,20 m.
Número de Vigas	6
Separación entre vigas	2,188 m.

Sobre la losa del tablero se dispone la barrera rígida prefabricada, - los desagües de la plataforma, así como las juntas de dilatación correspondientes.

Los estribos y dentro de la zona de accesos al puente disponen de sendas losas de transición entre el elemento rígido del puente, y la plataforma flexible de la explanación.

La losa del tablero será impermeabilizada, antes de colocar el pavimento consistente en una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente, tipo D-25, de 5 cms. de espesor.

3.2.- Accesos

La longitud total de la traza, incluido el puente es de 565 metros, y el ancho de la plataforma en los accesos es de 12,00 metros, correspondientes a una sección tipo de 2 carriles de circulación de 3,50 metros cada uno y banquetas laterales de 2,50 metros.

Las obras a realizar en los accesos consisten en :

- 3.2.1.- Explanación

Despeje y desbroce del terreno, incluso demolición de obras existentes, y excavación de tierra vegetal para retirada de la ...///.

misma, así como de tocones, raíces, etc. Esta operación está incluida en el precio de la unidad de excavación y desmonte.

Desmonte de toda la explanación y apertura de caja de acuerdo con las secciones tipo y perfiles.

Excavación en emplazamiento de obras de fábrica.

Terraplén compactado en tongadas con suelos seleccionados procedentes de desmonte y préstamos, incluyendo la terminación y refinado de la explanada.

Relleno de zanjas y trasdos de obras de fábrica y muros para conformar el perfil de la explanación.

- 3.2.2.- Afirmado

El firme será de tipo flexible, con la siguiente sección estructural:

- Sub-base granular de zahorra artificial,curso Z-2 con un espesor mínimo de 25 cms., tal como se señala en los Planos.
- Base de macadam bituminoso de penetración con la siguiente composición.

Arido grueso (M-11) : 12 cms. de espesor compactado.

1^a aplicación : 6 Kgr./m². de emulsión ECR-2

12 litros/m². de árido M-22

2^a aplicación : 5 Kgr./m². de emulsión ECR-2

8 litros/m². de árido M-23

- Riego de sellado sobre la capa de base, con aplicación de 1,5 litros/m²., de emulsión ECR-2, y 6 litros/m². de árido A (6/3)

...//...

- 3.2.3.- Obras de drenaje

Caños modelos C-1 y C-2 de la colección oficial, PG-3, de diámetros Ø 60 cms. y Ø 80 cms.

- 3.3.- Acondicionamiento y regeneración

Con el fin de conseguir una homogeneidad en el pavimento de todo el itinerario Buruela-San Ciprián al entrar en servicio este/último tramo del mismo se considera preciso realizar las obras/ de acondicionamiento y regeneración tanto de la capa de rodadura como de la sección transversal en aquellos tramos ya construidos hace algunos años.

Por ello se propone aplicar las siguientes operaciones :

- Regularización del firme con mezcla asfáltica en frío.
- Aplicación de simple tratamiento superficial con la dosificación de 1,5 litros/m². de emulsión ECR-2, y 6 litros/m². de óxido A (6/3).
- Reperfilado de cunetas para restablecer la sección tipo de utilización en todo este itinerario.
- Señalización horizontal en todos los tramos en los que se aplica este acondicionamiento.

4.- CARACTERISTICAS TECNICAS

4.1.- Trazado

Tanto el trazado en planta como el trazado en alzado se ha proyectado/ teniendo en cuenta la importancia que tendrá esta vía en el futuro, una vez que se hallan construido todas las fases de la misma, al suponer un trazado alternativo a la N-642 y comunicar dos núcleos de importante desarrollo industrial y comercial en los últimos años, como son Burela y San Ciprián.

El trazado mecanizado de planta y alzado figuran en el Anexo nº 2.

4.7.- Sección tipo

La sección tipo se ha proyectado de manera que ofrezca un nivel de servicio adecuado al tráfico generado.

Estas sección, con la limitación de la topografía de la zona y teniendo en cuenta las recomendaciones de la instrucción de carreteras, será la siguiente:

Calzada :	7 metros
Arcenes :	2 metros
Plataforma:	11 metros

Se proyecta además una bermá de 0,5 m. de anchura en ambas márgenes, - con lo que la anchura total será de 12 metros.

La pendiente transversal será del 2% hacia ambas márgenes en la calzada y del 4% en los arcenes y bermas.

La cuneta adoptada es de forma triangular y con las medidas que se indican en los Planos.

4.3.- Perfil longitudinal

En los accesos al Puente, se cuenta con pendiente del 5,33%, la de Bureta, y 5,5% lado San Ciprián lo que nos ha permitido acortar la longitud del propio puente, y aminorar la altura de las pilas del mismo.

5.- METODO DE CALCULO

En el Anexo correspondiente se detalla el cálculo de la estructura sobre el RÍO XUNCO.

El reparto transversal se estudia por el método de Guyón-Massanet mediante el cual se obtienen los esfuerzos que soportan las vigas; a partir de estos esfuerzos se determinan las tensiones más desfavorables según los posibles estados de carga, siguiendo basicamente las directrices de la Norma EP-93.

Asimismo se obtiene el valor del esfuerzo constante mayorado VRD, que se compara con el máximo admisible por compresión en el hormigón (V61) obtenido por la citada norma.

Estos cálculos se han realizado mediante un programa de cálculo en BASIC que se procesa en un ordenador Hewlett-Packard.

6.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

En el Plano Parcelario figura la línea de expropiación, así como las --

parcelas afectadas y los servicios igualmente afectados.

En los Anejos a la Memoria figura la relación de propietarios afectados, su dirección, el tipo de bien y la superficie afectada.

7.- ENSAYOS

Se realizarán los ensayos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas a fin de garantizar la adecuada calidad de materiales y unidades de obra.

El coste de estos ensayos será sufragado por el Contratista hasta el 1% del presupuesto de Ejecución por Contrata de las obras.

8.- JUSTIFICACION DE PRECIOS

Los precios se han calculado partiendo de los jornales vigentes en la actualidad, los costes de los materiales y la maquinaria, transportes necesarios y rendimientos normales para la ejecución de las unidades de obra que se proyectan tal como se expone con detalle en el Anejo de Justificación de Precios que da lugar a los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

9.- CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De conformidad con la Orden de 28 de junio de 1991 del Ministerio de -

Economía y Hacienda sobre clasificación de contratistas, (B.O.E. 24/7/91) y modificaciones posteriores se propone las certificaciones necesarias.

Grupo B - Subgrupo 3 - Categoría d

Grupo G - Subgrupo 4 - Categoría C

10.- PLAZOS DE EJECUCION Y GARANTIA

Según se justifica en el Anejo nº 6: Programa de Trabajos el plazo de ejecución necesario para la realización de esta obra es de DIEZ (10) MESES.

El plazo de garantía acorde con lo determinado: El Reglamento General/ de Contratación será de UN (1) AÑO, contado a partir de la fecha de Recepción Provisional.

11.- ESTUDIO GEOTECNICO

En el Anejo nº 4 Estudio Geotécnico, se expone las características de los terrenos donde se asienta la obra, análisis de suelos, y en consecuencia las medidas previstas a adoptar en la ejecución de las obras, que podrán ser modificadas por la Dirección de las obras a la vista de los resultados apreciados durante el movimiento de tierras.

12.- CUMPLIMIENTO DEL ARTICULO 58 DEL R.G.C.E.

En cumplimiento del último párrafo del artículo 64 del Reglamento Gene-

ral de Contratos del Estado, el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el artículo 58 del citado Reglamento, ya que -- por comprender todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra es susceptible de ser entregada al uso general.

13.- PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es suma de los Presupuestos Parciales de las tres fases de obra a realizar.

<u>Puente sobre el RIO XUNCO</u>	<u>41.222.083 Pesetas</u>
Accesos al Puente	17.361.272 Pesetas
Obras de acondicionamiento de tramos	<u>10.237.276 Pesetas</u>
<u>Presupuesto de Ejecución Material</u>	<u>68.820.631 Pesetas</u>

En consecuencia el Presupuesto de Ejecución por Contrata es:

<u>Presupuesto de Ejecución Material</u>	<u>68.820.631 Pesetas</u>
Gastos Generales 13%	8.946.682 Pesetas
Beneficio Industrial 6%	<u>4.129.238 Pesetas</u>
S U M A	<u>81.896.551</u>
<u>16% I.V.A.</u>	<u>13.103.449</u>
<u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u>	<u>95.000.000 Pesetas</u>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución por Contrata a la cantidad de NOVENTA Y CINCO MILLONES DE PESETAS (95.000.000 pesetas).

14.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento Nº 1.- M E M O R I A con los siguientes Anexos :

Anejo Nº 1.- Topografía

- " " 2.- Trazado,
- " " 3.- Cálculos
- " " 4.- Estudio Geotécnico
- " " 5.- Justificación de Precios
- " " 6.- Programa de Trabajos
- " " 7.- Relación de Propietarios y Servicios afectados

Documento Nº 2.- P L A N O S con las siguientes Hojas :

Hoja Nº 1.- Plano de Situación

- " " 2.- Estado Actual-Topografía
- " " 3.- PUENTE SOBRE EL RÍO XUNCO
 - 3.1.- Plano General
 - 3.2.- Tablero
 - 3.3.- Pilas
 - 3.4.- Escribos I
 - 3.5.- Escribos II
 - 3.6.- Aletas
 - 3.7.- Detalles
- " " 4.- ACCESOS
 - 4.1.- Planta General

...//...

4.2.- Perfil longitudinal

4.3.- Perfiles transversales

4.4.- Sección Tipo

4.5.- Obras de fábrica

hoja Nº 5.- ACONDICIONAMIENTO

5.1.- Planta General. Portela Marosa

5.2.- Planta General. Burela-San Ciprián 4^a Fase

5.3.- Planta General. Burela-San Ciprián 5^a Fase

5.4.- Planta General. Acceso Polígono Industrial Cuiña 1^a Fase.

5.5.- Planta General. Burela-San Ciprián 3^a Fase.

5.6.- Planta General. Burela -San Ciprián 2^a Fase.

hoja Nº 6.- PARCELARIO

Documento Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Documento Nº 4.- PRESUPUESTO , con los capítulos siguientes :

Capítulo I.- Mediciones

" II.- Cuadros de Precios

" III.- Presupuestos

15.- CONCLUSION

Estimando haber realizado el presente Proyecto de acuerdo con las instrucciones recibidas y considerando que cumple con los requisitos técnicos y legales exigibles, esperamos merezca su aprobación y sirva de base para/

...///....

la contratación y ejecución de las obras indicadas.

LUGO, JULIO DE 1.996

EL DOCTOR INGENIERO DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS,

Fdo.: Tomás Notario Vacas
Colegiado nº 573

Del documento númer 1

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N° 1

TOPOGRAFIA

ESTACION 7 X 2180.49 Y 5337.78 Z 38.71

PUNTO E-S	X 2054.57	Y 5362.73	Z 31.98
PUNTO 408	X 2181.24	Y 5335.77	Z 39.56
PUNTO 401	X 2218.95	Y 5322.66	Z 38.29
PUNTO 402	X 2240.65	Y 5309.36	Z 33.95
PUNTO 403	X 2175.85	Y 5352.75	Z 38.29
PUNTO 404	X 2193.36	Y 5382.78	Z 41.13
PUNTO 405	X 2209.60	Y 5309.01	Z 42.58
PUNTO 406	X 2222.56	Y 5364.58	Z 43.61
PUNTO 407	X 2218.66	Y 5351.32	Z 44.78
PUNTO 408	X 2214.47	Y 5336.94	Z 39.00
PUNTO 409	X 2192.43	Y 5347.98	Z 33.16
PUNTO 410	X 2214.85	Y 5337.98	Z 37.61
PUNTO 411	X 2236.87	Y 5338.94	Z 39.14
PUNTO 412	X 2242.27	Y 5348.47	Z 42.28
PUNTO 413	X 2240.45	Y 5364.55	Z 44.18
PUNTO 414	X 2242.24	Y 5361.99	Z 44.78
PUNTO 415	X 2261.97	Y 5369.55	Z 45.95
PUNTO 416	X 2279.90	Y 5341.95	Z 46.47
PUNTO 417	X 2277.54	Y 5321.17	Z 42.47
PUNTO 418	X 2321.64	Y 5305.60	Z 43.17
PUNTO 419	X 2324.78	Y 5316.06	Z 44.50
PUNTO 420	X 2333.16	Y 5362.14	Z 44.87
PUNTO 421	X 2327.77	Y 5351.07	Z 46.33
PUNTO 422	X 2315.75	Y 5342.10	Z 46.29
PUNTO 423	X 2300.79	Y 5345.92	Z 46.25
PUNTO 424	X 2298.46	Y 5354.45	Z 46.46
PUNTO 425	X 2223.56	Y 5327.78	Z 44.38
PUNTO 426	X 2206.22	Y 5340.59	Z 42.53
PUNTO 427	X 2231.78	Y 5296.50	Z 38.66
PUNTO 428	X 2300.13	Y 5284.73	Z 38.07

ESTACION 5 X 2545.49 Y 5282.12 Z 34.56

PUNTO 419	X 2324.70	Y 5315.91	Z 44.51
PUNTO 420	X 2300.24	Y 5284.73	Z 38.06
PUNTO 420	X 2318.61	Y 5284.05	Z 38.04
PUNTO 430	X 2322.65	Y 5273.65	Z 34.43
PUNTO 431	X 2340.64	Y 5274.54	Z 34.39
PUNTO 432	X 2349.63	Y 5235.53	Z 37.28
PUNTO 433	X 2352.36	Y 5287.40	Z 40.30
PUNTO 434	X 2370.59	Y 5302.50	Z 40.66
PUNTO 435	X 2386.73	Y 5311.55	Z 41.93
PUNTO 436	X 2386.32	Y 5322.23	Z 43.82
PUNTO 437	X 2327.55	Y 5331.45	Z 45.36
PUNTO 438	X 2381.88	Y 5321.82	Z 44.20
PUNTO 439	X 2401.48	Y 5339.15	Z 46.12
PUNTO 440	X 2407.31	Y 5323.35	Z 43.92
PUNTO 441	X 2404.14	Y 5312.00	Z 41.42
PUNTO 442	X 2404.56	Y 5298.12	Z 39.39
PUNTO 443	X 2405.66	Y 5287.24	Z 36.65
PUNTO 444	X 2423.93	Y 5292.02	Z 36.60
PUNTO 445	X 2431.54	Y 5293.29	Z 34.72
PUNTO 446	X 2438.35	Y 5295.54	Z 36.69

PUNTO 447	X	2436.73	Y	5307.82	Z	39.64
PUNTO 448	X	2443.56	Y	5322.87	Z	42.13
PUNTO 449	X	2450.52	Y	5338.89	Z	43.24
PUNTO 450	Y	2505.43	Y	5339.88	Z	37.27
PUNTO 451	X	2497.35	Y	5311.47	Z	35.62
PUNTO 452	X	2550.69	Y	5298.77	Z	33.38
PUNTO 453	X	2525.18	Y	5281.52	Z	33.55
PUNTO 454	X	2537.84	Y	5277.50	Z	32.57
PUNTO 455	X	2554.08	Y	5282.21	Z	34.65
PUNTO 456 -	X	2545.05	Y	5298.89	Z	33.35
PUNTO 457	X	2532.95	Y	5324.88	Z	34.87
PUNTO 458	X	2525.76	Y	5353.72	Z	36.82
PUNTO 459	X	2558.61	Y	5339.74	Z	33.54
PUNTO 460	X	2559.85	Y	5337.48	Z	32.79
PUNTO 461	X	2505.79	Y	5323.59	Z	32.48
PUNTO 462	X	2486.70	Y	5307.44	Z	31.12
PUNTO 463	X	2517.09	Y	5289.15	Z	33.43
PUNTO 464	X	2558.53	Y	5282.83	Z	33.55
PUNTO 465	X	2555.73	Y	5277.28	Z	33.84
PUNTO 466	X	2516.22	Y	5368.18	Z	33.09
PUNTO 467	Y	2575.79	Y	5344.35	Z	32.32
PUNTO 468	X	2562.43	Y	5344.38	Z	31.82
PUNTO 469	X	2587.25	Y	5349.61	Z	31.87
PUNTO 470	X	2510.58	Y	5324.28	Z	36.38
PUNTO 471	Y	2547.37	Y	5328.41	Z	27.26
PUNTO 472	Y	2570.80	Y	5348.41	Z	26.20
PUNTO 473	X	2570.85	Y	5335.43	Z	26.76
PUNTO 474	X	2573.01	Y	5330.97	Z	26.26
PUNTO 475	X	2671.58	Y	5321.06	Z	25.26
PUNTO 476 -	X	2658.74	Y	5313.43	Z	26.45
PUNTO 477	X	2658.75	Y	5334.64	Z	26.97
PUNTO 477 -	X	2642.41	Y	5293.91	Z	27.77
PUNTO 478	X	2653.85	Y	5269.69	Z	26.20
PUNTO 479	Y	2623.74	Y	5284.82	Z	26.00
PUNTO 480	X	2552.10	Y	5272.15	Z	31.01
PUNTO 481	X	2558.57	Y	5277.81	Z	35.00
PUNTO E-2	X	2633.86	Y	5483.64	Z	23.49

ESTACION 9 X 2682.86 Y 5463.64 Z 23.49

PUNTO E-2	Y	2648.26	Y	5281.32	Z	24.55
PUNTO E-10	X	2684.75	Y	5354.63	Z	26.68
PUNTO 523	X	2605.45	Y	5355.76	Z	20.68
PUNTO 524	X	2639.14	Y	5414.35	Z	24.56
PUNTO 525	X	2636.90	Y	5457.25	Z	22.54
PUNTO 526	Y	2651.47	Y	5489.91	Z	18.01
PUNTO 527	X	2643.30	Y	5335.45	Z	15.37
PUNTO 528	X	2697.39	Y	5476.75	Z	17.95
PUNTO 529	X	2704.46	Y	5473.02	Z	18.93
PUNTO 530	X	2696.86	Y	5446.28	Z	21.20
PUNTO 531	X	2696.81	Y	5441.19	Z	21.49
PUNTO 532	X	2690.96	Y	5426.16	Z	22.15
PUNTO 533	X	2692.76	Y	5425.72	Z	22.14
PUNTO 534	X	2691.14	Y	5404.53	Z	22.00
PUNTO 535	X	2686.78	Y	5379.18	Z	23.66
PUNTO 536	X	2678.46	Y	5336.98	Z	26.31
PUNTO 537	X	2661.68	Y	5356.75	Z	25.23
PUNTO 538	X	2699.37	Y	5365.42	Z	24.58

PUNTO 633	X 2732.89	Y 5375.89	Z 25.35
PUNTO 641	X 2761.43	Y 5389.69	Z 22.39
PUNTO 642	X 2774.86	Y 5425.06	Z 25.15
PUNTO 643	X 2714.56	Y 5418.76	Z 22.37
PUNTO 644	X 2597.52	Y 5446.37	Z 22.68
PUNTO 645	X 2765.41	Y 5453.82	Z 20.84
PUNTO 646	X 2737.32	Y 5487.88	Z 21.81
PUNTO 647	X 2735.02	Y 5455.55	Z 21.04
PUNTO 648	X 2755.91	Y 5457.41	Z 21.45
PUNTO 649	X 2726.23	Y 5473.72	Z 19.92
PUNTO 650	X 2715.52	Y 5475.26	Z 19.74
PUNTO E-11	X 2693.58	Y 5528.12	Z 15.34

ESTACION 11 X 2693.58 Y 5528.12 Z 15.34

PUNTO E-9	X 2639.87	Y 5403.03	Z 25.47
PUNTO 651	X 2671.30	Y 5534.07	Z 14.01
PUNTO 652	X 2685.81	Y 5534.16	Z 14.08
PUNTO 653	X 2655.37	Y 5507.00	Z 16.00
PUNTO 654	X 2682.57	Y 5535.24	Z 13.78
PUNTO 655	X 2704.73	Y 5540.03	Z 13.25
PUNTO 656	X 2738.23	Y 5540.56	Z 15.56
PUNTO 657	X 2732.87	Y 5515.58	Z 16.21
PUNTO 658	X 2710.37	Y 5427.42	Z 14.67
PUNTO 659	X 2733.52	Y 5546.38	Z 13.19
PUNTO 659'	X 2735.71	Y 5571.62	Z 12.06
PUNTO 660	X 2720.56	Y 5569.52	Z 11.20
PUNTO 660	X 2706.23	Y 5444.61	Z 8.84
PUNTO 661	X 2755.26	Y 5547.51	Z 11.21
PUNTO 662	X 2655.87	Y 5579.40	Z 8.85
PUNTO 663	X 2672.44	Y 5558.50	Z 7.86
PUNTO 664	X 2655.26	Y 5538.42	Z 11.06
PUNTO E-12	X 2771.96	Y 5531.04	Z 15.74

ESTACION 12 X 2771.97 Y 5531.03 Z 15.36

PUNTO E-14	X 2669.57	Y 5529.13	Z 15.36
PUNTO 665	X 2703.57	Y 5547.33	Z 15.27
PUNTO 666	X 2745.91	Y 5567.84	Z 12.42
PUNTO 667	X 2750.63	Y 5544.55	Z 15.82
PUNTO 668	X 2744.82	Y 5529.43	Z 16.78
PUNTO 670	X 2741.40	Y 5561.69	Z 13.82
PUNTO 671	X 2743.14	Y 5571.65	Z 11.43
PUNTO 672	X 2752.73	Y 5595.73	Z 5.05
PUNTO 673	X 2774.01	Y 5582.23	Z 3.30
PUNTO 674	X 2790.51	Y 5504.52	Z 3.95
PUNTO 675	X 2770.30	Y 5624.36	Z 0.64
PUNTO 676	X 2784.50	Y 5614.50	Z 0.93
PUNTO 677	X 2784.46	Y 5595.46	Z 0.87
PUNTO 678	X 2791.24	Y 5580.90	Z 0.79
PUNTO 679	X 2799.72	Y 5571.63	Z 0.56
PUNTO 680	X 2817.79	Y 5572.43	Z 0.68
PUNTO 681	X 2810.01	Y 5592.43	Z 0.47
PUNTO 682	X 2845.33	Y 5597.02	Z 0.20
PUNTO 683	X 2798.71	Y 5528.46	Z 0.50
PUNTO 684	X 2773.58	Y 5535.59	Z 0.50
PUNTO 685	X 2809.81	Y 5602.10	Z 4.34

PUNTO 686	X 2815.70	Y 5598.57	Z 4.36
PUNTO 687	X 2824.48	Y 5594.57	Z 5.77
PUNTO 688	X 2832.19	Y 5599.64	Z 6.51
PUNTO 689	X 2837.87	Y 5568.64	Z 1.64
PUNTO 690	X 2851.19	Y 5567.05	Z 0.10
PUNTO 691	X 2856.96	Y 5577.65	Z 1.08
PUNTO 692	X 2852.53	Y 5589.58	Z 4.24
PUNTO 693	X 2853.03	Y 5595.41	Z 0.39
PUNTO 694	X 2848.05	Y 5606.56	Z 14.89
PUNTO E-13	X 2849.23	Y 5571.13	Z 21.57

ESTACION 29 X 3821.40 Y 5328.63 Z 16.14

PUNTO E-2	X 3856.07	Y 5282.35	Z 14.56
PUNTO E-3	X 3760.10	Y 5405.97	Z 23.51
PUNTO 452	X 3624.63	Y 5306.21	Z 24.02
PUNTO 453	X 3651.50	Y 5311.46	Z 24.55
PUNTO 454	X 3636.01	Y 5300.41	Z 22.40
PUNTO 455	X 3639.00	Y 5340.44	Z 22.72
PUNTO 456	X 3650.04	Y 5340.75	Z 24.46
PUNTO 457	X 3683.20	Y 5344.15	Z 26.72
PUNTO 458	X 3654.59	Y 5347.65	Z 27.14
PUNTO 459	X 3684.47	Y 5347.56	Z 25.11
PUNTO 460	X 3683.42	Y 5349.11	Z 25.20
PUNTO 461	X 3681.05	Y 5361.68	Z 26.55
PUNTO 462	X 3611.03	Y 5364.44	Z 26.55
PUNTO 463	X 3123.57	Y 5366.29	Z 26.65
PUNTO 464	X 3122.01	Y 5311.46	Z 26.61
PUNTO 465	X 3127.26	Y 5320.25	Z 26.29
PUNTO 466	X 3131.62	Y 5317.96	Z 26.61
PUNTO 467	X 3135.49	Y 5312.17	Z 26.46
PUNTO 468	X 3126.01	Y 5308.74	Z 26.52
PUNTO 469	X 3126.66	Y 5333.96	Z 26.51
PUNTO 500	X 3171.74	Y 5291.73	Z -26.38
PUNTO 501	X 3111.09	Y 5325.55	Z 27.32
PUNTO 502	X 3034.91	Y 5326.16	Z 26.66
PUNTO 503	X 3116.33	Y 5316.13	Z 26.73
PUNTO 504	X 3169.64	Y 5317.66	Z 26.52
PUNTO 505	X 3036.25	Y 5325.52	Z 26.55
PUNTO 506	X 3076.52	Y 5326.37	Z 26.66
PUNTO 507	X 3075.67	Y 5327.31	Z 26.69
PUNTO 510	X 3061.24	Y 5316.40	Z 26.42
PUNTO 515	X 3073.20	Y 5316.50	Z 26.50
PUNTO 516	X 3062.56	Y 5320.16	Z 26.71
PUNTO 517	X 3111.03	Y 5303.83	Z 26.55
PUNTO 518	X 3124.75	Y 5300.89	Z 26.71
PUNTO 519	X 3120.19	Y 5279.66	Z 26.71
PUNTO 514	X 3175.76	Y 5270.16	Z 23.27
PUNTO 515	X 3131.09	Y 5270.62	Z 23.32
PUNTO 516	X 3254.52	Y 5277.16	Z 24.77
PUNTO E-21	X 3150.43	Y 5253.94	Z 23.43

ESTACION 21 X 3150.17 Y 5248.92 Z 23.41

PUNTO E-20	X 3821.11	Y 5320.67	Z 16.10
PUNTO 517	X 3126.46	Y 5245.27	Z 23.37
PUNTO 518	X 3136.12	Y 5260.61	Z 24.67
PUNTO 519	X 3141.29	Y 5297.51	Z 25.69
PUNTO 520	X 3129.17	Y 5273.11	Z 24.84
PUNTO 521	X 3136.23	Y 5285.45	Z 27.12
PUNTO 522	X 3136.46	Y 5305.26	Z 26.53
PUNTO 523	X 3155.00	Y 5287.43	Z 26.53
PUNTO 524	X 3176.56	Y 5294.27	Z 26.68
PUNTO 525	X 3205.90	Y 5267.53	Z 26.69
PUNTO 526	X 3203.66	Y 5265.56	Z 26.51
PUNTO 527	X 3221.63	Y 5250.40	Z 23.41

Punto 525	A	5233,78	1	5231,66	2	10,12
Punto 526	A	5248,75	1	5247,25	2	11,50
Punto 527	A	5263,68	1	5267,56	2	10,67
Punto 528	A	5282,93	1	5271,91	2	10,65
Punto 529	A	5300,93	1	5288,24	2	12,49
Punto 530	A	5304,79	1	5285,62	2	14,69
Punto 531	A	5315,15	1	5281,58	2	11,23
Punto 532	A	5325,33	1	5271,91	2	10,65
Punto 533	A	5330,93	1	5288,24	2	12,49
Punto 534	A	5344,79	1	5285,62	2	14,69
Punto 535	A	5341,63	1	5284,65	2	14,06
Punto 536	A	5324,64	1	5276,56	2	13,21
Punto 537	A	5309,24	1	5253,06	2	13,14
Punto 538	A	5308,36	1	5284,62	2	13,42
Punto 539	A	5280,46	1	5242,66	2	12,55
Punto 540	A	5287,13	1	5243,47	2	12,90
Punto 541	A	5312,52	1	5274,02	2	14,12
Punto 542	A	5267,78	1	5270,55	2	13,63
Punto 543	A	5256,52	1	5284,57	2	14,36
Punto 544	A	5270,62	1	5287,76	2	13,11
Punto 545	A	5254,57	1	5266,10	2	12,46
Punto 546	A	5253,16	1	5272,72	2	13,42
Punto 547	A	5246,62	1	5260,95	2	12,51
Punto 548	A	5255,49	1	5274,57	2	11,59
Punto 549	A	5251,32	1	5266,55	2	13,17
Punto 550	A	5234,51	1	5252,51	2	12,46
Punto 551	A	5237,36	1	5260,67	2	13,78
Punto 552	A	5238,78	1	5268,55	2	14,66
Punto 553	A	5241,76	1	5217,13	2	16,79
Punto 554	A	5214,73	1	5252,78	2	12,11
Punto 555	A	5156,55	1	5277,75	2	13,51
Punto 556	A	5210,55	1	5246,62	2	15,41
Punto 557	A	5215,16	1	5245,16	2	13,52
Punto 558	A	5254,71	1	5244,39	2	15,01
Punto 559	A	5165,43	1	5245,87	2	16,56
Punto 560	A	5171,06	1	5261,68	2	15,43
Punto 561	A	5167,06	1	5246,45	2	14,93
Punto 562	A	5168,25	1	5269,66	2	15,87
Punto 563	A	5166,10	1	5270,65	2	15,55
Punto 564	A	5163,65	1	5266,67	2	17,00
Punto 565	A	5166,64	1	5263,62	2	18,61
Punto 566	A	5161,57	1	5266,56	2	18,12
Punto 567	A	5156,62	1	5265,76	2	16,66
Punto 568	A	5141,21	1	5273,41	2	16,29
Punto 569	A	5145,62	1	5259,11	2	14,36
Punto 570	A	5340,68	1	5166,67	2	14,03

Coincidencia 22 A 5240,16 1 5166,66 2 14,03

Punto 571	A	5150,55	1	5240,66	2	13,54
Punto 572	A	5150,55	1	5240,66	2	13,44
Punto 573	A	5283,36	1	5226,64	2	11,62
Punto 574	A	5274,19	1	5260,65	2	10,34
Punto 575	A	5275,52	1	5145,71	2	17,89
Punto 576	A	5309,51	1	5226,76	2	10,14
Punto 577	A	5325,62	1	5226,76	2	18,21
Punto 578	A	5280,36	1	5226,43	2	16,35
Punto 579	A	5287,72	1	5226,43	2	16,27
Punto 580	A	5327,71	1	5147,13	2	16,37
Punto 581	A	5326,34	1	5145,66	2	16,37
Punto 582	A	5346,17	1	5227,61	2	18,20
Punto 583	A	5335,78	1	5226,66	2	18,73
Punto 584	A	5406,66	1	5226,64	2	19,14

PUNTO 501	X	5311.42	T	5697.65	Z	22.44
PUNTO 502	X	5313.59	T	5610.66	Z	24.60
PUNTO 503	X	5355.51	T	5697.10	Z	24.77
PUNTO 504	X	5341.44	T	5691.05	Z	26.15
PUNTO 505	X	5310.44	T	5665.65	Z	26.75
PUNTO 506	X	5383.94	T	5693.27	Z	26.05
PUNTO 507	X	5384.18	T	5697.75	Z	22.82
PUNTO 508	X	5406.47	T	5698.81	Z	22.83
PUNTO 509	X	5445.57	T	5695.15	Z	23.50
PUNTO 509	X	5451.09	T	5605.68	Z	24.29
PUNTO 509	X	5451.70	T	5696.75	Z	25.70
PUNTO 511	X	5444.74	T	5645.01	Z	22.72
PUNTO 512	X	5476.10	T	5102.37	Z	22.72
PUNTO 513	X	5517.14	T	5109.82	Z	24.11
PUNTO C-29	X	5517.22	T	5499.50	Z	24.11

ESTACION 25

PUNTO E-22	X	5340.20	T	5140.06	Z	24.82
PUNTO 504	X	5476.87	T	5697.01	Z	22.72
PUNTO 505	X	5310.19	T	5150.81	Z	24.74
PUNTO 506	X	5310.23	T	5121.46	Z	24.87
PUNTO 507	X	5314.38	T	5110.68	Z	23.53
PUNTO 507	X	5317.10	T	5106.62	Z	21.53
PUNTO 508	X	5357.71	T	5128.14	Z	21.34
PUNTO 509	X	5327.16	T	5105.59	Z	21.34
PUNTO 509	X	5306.55	T	5095.86	Z	21.34
PUNTO 509	X	5313.50	T	5089.61	Z	21.34
PUNTO 509	X	5496.14	T	5028.64	Z	21.44
PUNTO 509	X	5501.56	T	5050.20	Z	21.44
PUNTO 509	X	5501.56	T	5070.13	Z	21.44
PUNTO 509	X	5557.73	T	5026.72	Z	21.44
PUNTO 509	X	5561.57	T	5044.14	Z	21.44
PUNTO 509	X	5555.17	T	5063.64	Z	21.44
PUNTO 509	X	5565.44	T	5078.39	Z	21.44
PUNTO 509	X	5580.51	T	5095.35	Z	21.44
PUNTO 509	X	5581.05	T	5057.62	Z	21.44
PUNTO 510	X	5623.00	T	5065.00	Z	19.44
PUNTO 511	X	5625.68	T	5065.00	Z	19.44
PUNTO 512	X	5671.31	T	5066.00	Z	19.44
PUNTO 513	X	5666.46	T	5066.00	Z	19.44
PUNTO 514	X	5664.31	T	5087.98	Z	18.04
PUNTO 515	X	5653.60	T	5112.52	Z	17.00
PUNTO 516	X	5653.46	T	5100.91	Z	19.44
PUNTO 517	X	5763.21	T	5050.78	Z	19.50
PUNTO 518	X	5712.57	T	5048.13	Z	19.50
PUNTO 519	X	5734.06	T	5014.46	Z	19.50
PUNTO 520	X	5726.95	T	5050.54	Z	19.50
PUNTO 521	X	5725.42	T	5060.56	Z	19.50
PUNTO 522	X	5725.42	T	5060.56	Z	19.50

Vertice = *24

X = 3966.870 Y = 5200.080 Z = 22.366
 Altura de Aparato ~ 1.520 Desorientación ~ 38.9900

PUNTO	HORIZONTAL	VERTICAL	O.660M.	ENTRADA	X	Y	Z	Pt
700	249.4110	99.4900	159.356	2.000	3517.227	5107.965	24.133	71
701	225.7530	100.7150	259.521	2.000	3746.173	5043.608	18.976	72
702	275.5470	100.7950	251.186	2.000	3753.660	5067.375	18.355	72
703	231.6810	100.7290	260.490	2.000	3733.548	5064.291	18.406	72
704	231.9110	100.8720	250.414	2.000	3742.344	5084.337	18.466	72
705	236.2200	100.8470	250.420	2.000	3738.309	5097.787	18.574	72
706	231.2070	100.8970	174.320	2.000	3806.989	5126.383	18.424	72
707	224.4570	102.8760	180.816	2.000	3215.036	5131.861	18.306	72
708	205.4070	101.6720	206.210	2.000	3612.113	5045.306	18.111	72
709	207.2700	101.5770	191.800	2.000	3845.323	5065.910	17.252	72
710	216.3420	102.3520	144.750	2.000	3851.647	5062.413	16.868	72
711	212.7240	102.3670	153.500	2.000	3845.505	5105.237	16.431	72
712	228.4910	102.3550	128.710	2.000	3854.324	5137.478	16.209	72
713	227.6210	103.4000	105.570	2.000	3875.321	5145.965	16.166	72
714	206.1710	103.9350	111.190	2.000	3694.576	5113.877	15.193	72
715	216.8410	105.3200	75.150	2.000	3911.594	5154.104	15.856	71
716	205.5450	105.5170	75.200	2.000	3916.581	5142.798	14.903	71
717	185.0150	105.2530	79.550	2.000	3937.706	5126.438	14.082	71
718	177.3590	103.5390	125.670	2.000	3834.990	5078.684	15.595	71
719	175.4970	102.3710	114.370	2.000	3934.084	5059.603	16.634	71
720	163.3980	103.4000	129.420	2.000	3980.673	5050.718	15.661	72
721	162.4120	103.7470	131.550	2.000	3964.166	5077.732	14.676	72
722	170.7060	103.5290	123.090	2.000	3946.220	5078.462	15.067	72
723	170.5320	104.1020	75.560	2.000	3953.555	5121.796	14.272	72
724	158.2600	104.2820	78.740	2.000	3970.328	5121.860	14.122	72
725	154.5020	107.5810	75.270	2.000	3974.493	5125.773	12.949	72
726	151.3160	104.6420	112.530	2.000	3983.553	5089.046	13.676	72
727	144.8970	107.0430	77.550	2.000	3986.192	5125.424	13.320	72
728	117.1620	105.1560	96.950	2.000	4025.632	5123.691	12.529	72
729	116.4800	105.9650	98.810	2.000	4030.206	5124.804	12.640	72
730	129.5700	105.1170	109.320	2.000	4031.527	5112.349	13.109	73
731	117.2210	106.8790	95.410	2.000	4032.474	5131.724	11.865	73
732	109.0300	105.4500	101.160	2.000	4050.720	5132.817	12.182	73

733	97.1350	103.8120	103.490	2.004	4053.937	5144.568	12.434	733	
734	92.5750	105.5240	98.330	2.004	4035.406	5163.016	13.873	734	
735	90.1930	102.0810	77.000	2.006	4036.207	5165.865	13.251	735	
736	74.3630	108.9050	82.050	2.000	4046.656	5163.096	13.066	736	
737	75.3770	104.9350	23.510	2.000	4048.507	5186.470	12.933	737	
738	74.5370	105.1930	95.810	2.000	4063.977	5177.101	12.193	738	
739	90.0310	105.1650	105.220	2.000	4042.627	5169.731	12.217	739	
740	68.4640	105.8890	104.120	2.000	4071.772	5167.570	12.119	740	
741	81.1580	102.0460	61.550	2.000	4027.605	5206.641	14.124	741	
742	46.7120	108.4940	57.270	2.000	4023.244	5175.675	14.089	742	
743	73.8270	105.9250	24.640	2.000	4022.095	5168.717	13.931	743	
744	71.4720	105.1550	66.480	2.000	4020.137	5171.420	14.162	744	
745	—	6.0600	110.6990	45.890	1.920	3773.429	5251.742	13.259	745
746	102.2450	105.5140	52.290	1.920	4048.797	5181.811	14.145	746	
747	114.1170	106.3190	52.050	1.920	4000.422	5180.450	15.805	747	
748	110.3580	108.1440	56.700	1.920	3945.879	5148.384	14.732	748	
749	105.2750	109.2590	61.910	1.920	3971.201	5159.417	15.602	749	
750	158.4110	112.1100	22.180	1.920	3787.123	5127.427	15.855	750	
751	60.2120	101.5090	71.420	1.920	3987.263	5200.202	14.863	751	
752	91.7150	115.9350	27.500	1.920	3974.294	5171.032	14.576	752	
753	47.2910	109.5840	51.490	1.920	4017.724	5197.205	14.244	753	
754	59.1120	125.1800	105.150	1.920	4054.744	5201.910	14.693	754	
755	50.4610	104.9750	125.550	1.920	4070.295	5181.179	14.362	755	
756	42.5760	104.9720	102.130	1.920	4096.552	5171.873	14.256	756	
757	25.1780	104.6820	101.690	1.920	4088.112	5244.779	12.585	757	
758	45.5710	104.6730	104.920	1.920	4099.952	5230.777	12.010	758	
759	42.2530	104.1170	152.410	1.920	4102.435	5244.264	12.092	759	
760	42.1080	104.1190	165.750	1.920	4127.378	5230.809	10.472	760	
761	45.8710	104.3420	168.330	1.920	4130.694	5237.065	10.495	761	
762	45.1110	104.3170	164.570	1.920	4125.968	5240.661	10.817	762	
763	43.2920	104.2790	150.940	1.920	4121.230	5244.430	11.157	763	
764	35.4430	103.1590	192.630	1.920	4134.761	5271.381	12.061	764	
765	35.3640	103.1520	213.500	1.920	4164.400	5280.810	11.365	765	
766	205.0170	106.6650	46.220	1.920	3923.237	5147.348	14.775	766	
767	199.3810	105.7110	21.870	1.920	3957.874	5190.441	20.025	767	
768	172.8770	104.7780	9.030	1.920	3985.201	5191.131	21.269	768	
769	251.5210	76.5500	22.160	1.920	3963.533	5221.742	25.206	769	
770	159.0630	96.5330	23.270	1.920	3956.166	5223.082	25.414	770	
771	355.1570	92.2490	26.850	1.920	3964.414	5226.719	25.239	771	
772	344.6530	93.7470	35.000	1.920	3953.019	5233.768	25.398	772	

INTERVALO X = 4124 - 0

INTERVALO : = 5280 - 0

Vertice - #E-13

X = 2949.230 Y = 5571.130 Z = 21.570
 Altura de Aparato = 1.360 Desorientación = 295.8360

PUNTO	HORIZONAL	VERTICAL	B.60M.	ENRASE	X	Y	Z	Pto.
773	31.1040	116.0810	22.620	1.000	2923.647	5578.103	13.599	773
774	46.7890	116.7730	21.630	1.000	2928.488	5582.800	14.510	774
775	100.7620	114.3960	35.350	2.000	2942.031	5604.819	13.003	775
776	194.0680	109.4540	17.930	2.000	2961.738	5583.700	16.277	776
777	10.2990	222.3960	101.150	2.000	2851.240	5577.569	1.367	777
778	28.6530	111.4850	37.510	2.000	2863.390	5549.187	2.110	778
779	43.4580	113.0530	46.540	2.000	2889.105	5470.930	6.474	779
780	45.1360	116.7300	59.380	2.000	2898.542	5597.939	5.300	780
781	59.9400	117.5040	53.570	2.000	2710.726	5604.034	6.495	781
782	61.7860	112.5760	58.590	2.000	2907.132	5610.197	5.341	782
900	66.4780	110.2000	54.390	2.000	2905.955	5617.672	10.578	900
783	40.3560	100.6200	122.860	1.000	1913.619	5620.269	19.774	783
784	34.6580	103.2030	112.150	2.000	2842.936	5614.581	15.284	784
901	39.0950	103.2560	32.390	1.000	2863.570	5626.503	16.143	901
902	56.3170	101.4420	75.060	2.000	2890.118	5617.210	16.1174	902
903	56.2850	101.4930	37.920	2.000	2879.881	5625.134	18.251	903
904	74.5050	102.7720	79.860	2.000	2902.600	5635.927	17.454	904
795	79.8360	104.5540	78.750	2.000	2908.899	5638.531	15.265	795
796	70.7720	111.1510	62.260	2.000	2909.984	5619.504	9.906	796
797	92.4340	112.4800	57.750	2.000	2930.269	5624.506	9.682	797
798	119.2880	107.5310	63.610	2.000	2954.763	5634.063	13.403	798
905	138.0710	107.2570	61.260	2.000	2972.266	5627.476	14.000	905
906	137.7710	107.0370	54.380	2.000	2968.787	5621.430	14.251	906
907	119.1670	110.1940	52.100	2.000	2953.268	5622.406	12.623	907
799	119.6230	111.3090	51.350	2.000	2946.420	5621.594	11.856	799
790	91.2290	112.8110	49.420	2.000	2934.299	5617.245	11.042	790
791	139.9040	106.9000	50.750	2.000	2967.136	5617.497	15.419	791

793	146.3380	113.7120	23.530	2.000	2960.996	5390.887	19.901	793
794	74.3770	716.0150	15.130	2.000	2940.457	5364.114	17.363	794
795	137.8290	119.5100	9.530	2.000	2951.215	5350.124	14.483	795
796	42.2110	314.5150	10.130	2.000	2939.429	5347.785	15.677	796
797	340.7230	114.6800	3.210	2.000	2941.625	5347.474	20.049	797
798	333.4170	107.9510	8.300	2.000	2947.424	5345.154	19.565	798
799	270.8830	142.7250	20.180	2.000	2961.893	5355.147	20.069	799
800	213.5240	100.4880	31.170	2.000	2960.698	5371.445	20.889	800
801	196.8750	200.6040	54.360	2.000	3002.163	5355.911	20.409	801
802	230.7940	98.5410	51.550	2.000	2979.1013	5357.860	12.112	802
803	200.6810	100.9650	57.340	2.000	2978.013	5371.545	20.661	803
804	256.2210	18.3350	74.360	2.000	3008.351	5355.166	22.398	804
805	261.5580	18.1920	91.360	2.000	3016.320	5349.719	23.522	805
806	265.5810	47.9250	95.910	2.000	3015.487	5360.156	24.065	806
807	282.0250	98.6440	104.460	2.000	3024.537	5398.924	26.107	807
808	264.1770	96.5100	105.940	2.000	3024.013	5395.316	26.736	808
809	266.6840	96.1850	110.250	2.000	3024.313	5409.854	27.603	809
810	267.5010	98.1530	114.410	2.000	3022.956	5404.147	27.247	810
811	271.5280	98.3600	129.670	2.000	3029.917	5409.834	181.741	811
812	275.0100	120.1970	73.360	2.050	2990.611	5510.566	20.146	812
813	264.8570	90.4940	78.070	2.050	3013.613	5375.340	21.382	813
814	260.3300	98.9430	98.940	2.050	2994.298	5494.466	21.757	814
815	264.1910	99.0790	98.770	2.050	2994.029	5493.116	21.710	815
816	265.4290	99.5680	99.510	2.050	2991.223	5494.913	21.050	816
817	279.8890	98.1130	101.250	2.050	3001.110	5494.253	23.770	817
818	275.1450	97.5790	100.520	2.050	3005.717	5499.771	24.117	818
819	273.5310	97.0530	103.140	2.050	3007.634	5487.199	24.996	819

Vertice = 86-14

X = 3027.437 Y = 5464.400 Z = 27.634
Altura de Aparato = 1.500 Desorientacion = 29.9430

PUNTO	HORIZONTAL	VERTICAL	9.660K.	DESL	X	Y	Z	Pto.
820	327.2850	102.1740	15.684	2.000	3017.953	5477.126	26.592	820
821	265.2800	105.0000	21.210	2.000	3009.624	5475.792	25.470	821
822	360.8060	106.2350	27.730	2.000	3002.997	5477.217	24.423	822
823	289.6220	108.5660	30.920	2.000	2993.146	5473.393	22.966	823
824	287.0160	106.1040	28.720	2.000	2999.657	5471.926	24.385	824
825	262.3290	109.6350	29.320	2.000	2999.588	5461.003	22.855	825
826	273.4000	108.9170	18.370	2.000	3016.174	5464.992	25.544	826
827	246.6460	100.4600	3.120	2.000	3024.524	5443.278	27.111	827
828	26.6800	92.5760	10.370	2.000	3035.430	5470.882	26.413	828
829	51.8170	92.9570	7.920	2.000	3034.938	5466.425	29.008	829
830	86.8330	94.7820	10.150	2.000	3037.204	5461.755	27.763	830
831	137.7110	502.4750	11.310	2.000	3029.614	5454.310	26.695	831
832	206.0470	107.4470	29.284	2.000	3011.849	5477.062	23.713	832
833	279.7910	109.5040	30.974	2.000	3040.454	5442.622	21.662	833

834	246.8930	109.6600	28.410	2.000	3040.268	5454.404	22.689	834
835	184.3120	156.0010	32.930	2.000	3020.160	5432.444	24.035	835
836	180.8250	155.0620	33.610	2.000	3020.475	5441.201	23.239	836
837	176.1110	101.7270	24.620	2.000	3025.100	5437.700	26.465	837
838	152.2810	160.6090	29.360	2.000	3025.529	5436.170	26.653	838
839	139.6890	99.6760	31.530	2.000	3042.177	5438.520	27.293	839
840	140.3060	130.7570	32.320	2.000	3041.997	5435.146	27.006	840
841	113.7540	97.8260	34.490	2.000	3054.025	5447.477	28.306	841

Vertice = *E-15

X = 3068.123 Y = 5388.384 Z = 25.900
Altura de Aparato = 1.400 Desorientacion = 294.2530

PUNTO	HORIZONTAL	VERTICAL	0.6EDM.	ENRASE	X	Y	Z	Pto.
842	71.3190	161.5890	45.020	2.000	3044.152	5417.568	24.191	842
843	55.2630	166.3580	45.820	2.000	3035.111	5420.875	20.662	843
844	88.2680	199.1470	41.590	2.000	3036.850	5428.420	25.364	844
845	93.9180	97.1570	53.560	2.000	3056.214	5441.184	27.770	845
846	90.2910	100.5430	38.210	2.000	3059.885	5425.439	24.962	846
847	119.2900	100.2480	39.650	2.000	3076.537	5427.335	25.145	847
848	117.8740	97.9660	43.180	2.000	3074.797	5430.741	26.480	848
849	114.7070	97.2190	51.940	2.000	3070.400	5439.781	27.569	849
850	134.4330	97.2490	46.550	2.000	3049.247	5432.047	27.400	850
851	185.1570	99.3440	36.140	2.000	3075.686	5398.026	25.613	851
852	81.8050	103.7560	32.030	2.000	3056.417	5416.130	23.411	852
853	83.4570	103.4930	38.010	2.000	3054.740	5424.823	23.177	853
854	25.2320	105.5340	31.760	2.000	3076.732	5391.914	24.266	854
855	39.9470	100.3720	32.070	2.000	3036.056	5381.440	21.063	855
856	1.0030	110.3040	31.100	2.000	3046.049	5283.573	13.741	856
857	372.1940	106.9900	87.700	2.000	2991.138	5344.756	15.049	857
858	375.2410	105.4450	92.700	2.000	2986.283	5343.863	15.332	858
859	367.5570	107.1560	82.140	2.000	3049.507	5342.136	15.451	859
860	399.3320	103.3630	177.690	2.000	2891.384	5370.534	15.264	860
861	398.4630	103.4240	171.570	2.000	2897.921	5368.825	15.477	861
862	397.4740	103.3460	174.960	2.000	2894.878	5365.743	15.511	862
863	1.2540	102.5250	210.730	2.000	2858.090	5373.536	16.182	863
864	1.4960	102.0730	245.020	2.000	2823.779	5372.044	16.727	864
865	7.9110	101.4540	267.710	2.000	2800.637	5397.450	18.591	865
866	2.1830	101.8710	252.930	2.000	2812.666	5374.236	17.571	866
867	10.0960	101.8170	237.690	2.000	2831.084	5404.502	17.521	867
868	23.7620	103.6930	168.830	2.000	2905.260	5433.451	14.939	868
869	9.1970	102.9920	177.130	2.000	2891.448	5397.969	16.380	869
870	398.6950	103.2600	173.950	2.000	2975.447	5387.727	14.843	870
871	3.5550	110.5280	144.550	2.000	2925.630	5283.476	0.905	871

EUSEBIO NIÑE FERNANDEZ Ingeniero Técnico en Topografía C. Carrero Blanco, 49-2004. 27007-UEO

Proyecto :
Fecha ... : 01/01/1980
Archivo Disco : BURSAM.DAT

Vertice = *E-23

X = 3517.220 Y = 5109.980 Z = 24.115
Altura de Aparato = 1.630 Desorientación = 298.5690

PUNTO	HORIZONTAL	VERTICAL	D.GEO.º	EMBRGE	X	Y	Z	Pto.
900	24.1760	98.9080	224.670	0.000	3306.760	5189.541	29.602	900
903	25.3700	98.7910	190.060	0.000	3349.771	5176.092	29.166	903
904	25.4520	98.8809	167.530	0.000	3361.969	5172.915	28.694	904
906	25.1420	98.9120	157.350	2.000	3361.357	5170.870	26.507	906
907	25.2810	98.9410	159.260	2.000	3371.946	5175.162	27.847	907
908	24.6510	98.9900	149.030	2.000	3378.011	5163.133	26.111	908
909	23.2730	99.0040	117.880	2.000	3377.961	5159.725	24.666	909
910	5.1390	99.9400	117.570	2.000	3369.900	5118.569	23.1826	910
911	5.1040	100.0220	119.790	2.000	3396.631	5116.945	23.704	911
912	10.0210	99.9460	120.820	2.000	3397.498	5126.233	23.848	912
913	24.3790	99.8000	124.800	2.000	3400.443	5153.997	24.530	913
914	28.6380	99.8080	192.970	2.000	3423.512	5152.458	24.056	914
915	11.8400	99.9660	99.810	2.000	3419.432	5126.113	23.799	915
916	5.1780	100.0450	99.540	2.000	3417.853	5115.835	23.519	916
917	8.1170	100.7330	68.640	2.000	3448.970	5117.242	22.955	917
918	36.9950	99.8810	77.560	2.000	3451.451	5131.089	23.890	918
919	399.1150	105.2720	54.010	2.000	3463.430	5108.039	19.278	919
920	1.7740	104.9520	54.530	2.000	3462.850	5110.273	19.585	920
921	4.0320	105.1340	59.050	2.000	3458.411	5112.384	18.988	921
922	6.5520	105.6950	39.490	2.000	3478.075	5113.136	19.600	922
923	220.7750	100.5690	227.610	2.000	3734.395	5041.882	21.714	923
924	221.1380	100.9780	225.490	2.000	3731.967	5041.296	20.204	924
925	227.7730	100.6600	237.460	2.000	3734.629	5014.509	21.287	925
926	227.5340	100.3080	238.550	2.000	3733.994	5014.887	22.595	926
927	224.4320	99.4790	256.860	2.000	3757.489	5019.186	25.851	927
928	221.7230	99.1090	294.500	2.000	3796.858	5017.700	27.872	928
929	217.9250	99.7070	270.290	2.000	3778.432	5040.528	24.994	929
930	215.8440	99.9420	287.910	2.000	3797.783	5045.353	24.013	930

931	230.1490	100.8666	229.700	2.000	3723.934	5009.849	20.624	931
932	227.0170	101.2090	204.490	2.000	3705.382	5030.004	19.865	932
933	235.5590	101.2410	177.830	2.000	3669.920	5019.259	20.284	933
934	245.5070	100.5140	163.100	2.000	3642.762	5005.970	21.430	934
935	253.9990	99.3510	154.450	2.000	3621.934	4996.458	25.321	935
936	260.8270	97.5010	154.420	2.000	3609.215	4985.853	29.815	936
937	261.3430	97.3960	119.860	2.000	3587.735	5013.206	28.647	937
938	271.1160	96.4870	107.770	2.000	3566.553	5014.349	29.690	938
939	271.7280	95.1890	126.340	2.000	3573.989	4997.466	33.285	939
940	286.8500	95.1420	114.280	2.000	3543.091	4999.008	32.458	940
941	295.3920	94.8410	114.240	2.000	3527.301	5000.565	32.670	941

INTERVALO X = 3797 - 0

INTERVALO Y = 5169 - 0

ANEJO N° 2

TRAZADO

PUNTOS SINGULARES

P.I.	Lanxitud	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Pagan.	I Centro	II Centro
1939.143	53.133	2168.132	5584.353	01.7016	0.000	60.00		
1976.547	52.404	2024.160	5594.392	02.7016	0.000			
2029.680	50.333	2076.943	5664.844	96.8417	120.000	80.00	1002.681	5484.991
2169.039	139.159	2990.303	5538.331	170.6750	120.001		2801.681	5484.591
2128.371	51.302	3006.732	5487.691	184.1231	0.000	60.00		
2129.444	1.071	3008.462	5480.821	184.1231	0.000			
2294.199	65.455	3026.974	5414.114	035.3511	-220.000	120.00	3230.690	5501.190
2375.120	80.221	3069.991	5050.438	052.1179	-220.000		3130.690	5501.190
2440.575	65.455	3119.160	5307.830	142.4675	0.001	120.00		
2491.642	51.067	3159.141	5216.110	142.4675	0.001			
2566.647	75.010	3179.164	5233.442	138.7091	-300.000	150.00	3315.216	5481.546
2574.311	8.330	3126.986	5237.474	132.9429	-300.000		3315.216	5481.546

PUNTOS FIJOS cada 25 metros

	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.
	=====	=====	=====	=====	=====	=====
	1900.000	2751.498	5572.360	75.0812		
	1925.000	2775.128	5580.407	81.7068		
PS	1939.143	2788.732	5584.353	82.7016	0.000	80.00
	1950.000	2799.190	5587.267	82.7016		
	1975.000	2823.273	5593.977	82.7016		
PS	1976.547	2824.763	5594.392	82.7016	0.000	
	2000.000	2847.442	5600.362	85.4374		
	2025.000	2872.075	5604.506	94.3782		
PS	2029.880	2876.943	5604.844	96.8487	120.000	80.00
	2050.000	2897.028	5604.154	107.5227		
	2075.000	2921.368	5598.651	120.7856		
	2100.000	2944.044	5588.233	134.0485		
	2125.000	2964.075	5573.350	147.3114		
	2150.000	2980.595	5554.646	160.5743		
PS	2169.039	2990.373	5538.333	170.6750	120.000	
	2175.000	2992.894	5532.932	173.6605		
	2200.000	3001.166	5509.361	182.3326		
PS	2222.373	3006.732	5487.693	184.8221	0.000	80.00
	2225.000	3007.352	5485.140	184.8221		
PS	2229.444	3008.402	5480.821	184.8221	0.000	
	2250.000	3013.354	5460.871	183.8881		
	2275.000	3020.218	5436.636	180.2347		
PS	2294.899	3026.974	5418.124	175.3517	-220.000	120.00
	2300.000	3028.955	5413.423	173.8756		
	2325.000	3040.208	5391.114	166.6413		
	2350.000	3053.918	5370.325	159.4070		
	2375.000	3069.909	5351.025	152.1727		
PS	2375.120	3069.991	5350.938	152.1379	-220.000	
	2400.000	3087.853	5333.631	146.3066		
	2425.000	3106.982	5317.539	143.2037		
PS	2440.575	3119.160	5307.830	142.6675	0.000	120.00
	2450.000	3126.547	5301.976	142.6675		
	2475.000	3146.139	5286.447	142.6675		
PS	2491.642	3159.181	5276.110	142.6675	0.000	
	2500.000	3165.734	5270.921	142.5687		
	2525.000	3185.492	5255.606	141.0933		
	2550.000	3205.803	5241.034	137.8495		
PS	2566.642	3219.804	5232.042	134.7098	-300.000	150.00
PS	2574.972	3226.986	5227.821	132.9420	-300.000	
	2575.000	3227.010	5227.807	132.9361		
	2600.000	3249.177	5216.258	128.5171		
	2625.000	3271.953	5205.955	125.8665		
PS	2649.972	3291.982	5196.297	124.9843	0.000	150.00
	2650.000	3295.008	5196.287	124.9843		
	2675.000	3318.107	5186.725	124.9843		
PS	2699.940	3341.151	5177.187	124.9843	0.000	

DETOS DE BMTKADA

Estación Inicial: 1726.007

Nº	Tipo	Radio	Betranq.	AE/AB	X1/Y1	Z1/Z2
1	P1JO	0.000			2167.236 5431.818	2671.763 5456.018
2	MOTUL	120.000		16.000 16.000		
3	P1JO	0.036			2741.729 5544.352	2824.759 5594.141
4	MOTUL	120.000		80.000 80.000		
5	P1JO	0.000			3006.150 5467.100	3828.405 5430.600
6	MOTUL	-120.000		120.000 120.000		
7	P1JO	0.010			3119.161 5111.811	3160.471 5275.041
8	MOTUL	-300.000		150.000 150.000		
9	P1JO	0.000			3299.641 5194.369	3341.151 5171.187

FURTOS TIJOS cada 25 metros

F.K.	Cota	p(%)	L	R	I	Theta
	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
	1900.000	11.156	-1.1500			
VS	1915.000	11.800	0.0000			
	1925.000	11.000				
	1950.000	11.000				
	1975.000	11.000				
TB	1979.042	11.000	0.0002			
	2000.000	11.130	1.0419			
	2025.000	11.510	2.2979			
T	2025.000	11.180	1.7979	11.400	19.917	2000
	2050.000	12.159	3.5479			
	2075.000	13.301	4.7979			
TS	2090.954	14.131	5.5954			
	2100.000	14.637				
TB	2119.721	15.741	5.5954			
	2125.000	16.835	5.5298			
	2150.000	17.310	5.3173			
	2175.000	18.643	4.9043			
	2200.000	19.810	4.5921			
	2225.000	20.939	4.3798			
	2250.000	21.970	3.9673			
T	2275.000	22.921	3.4548	24.430	310.555	-8000
	2300.000	23.190	1.3423			
	2325.000	24.594	3.0298			
	2350.000	25.311	1.5171			
	2375.000	25.953	2.4048			
	2400.000	26.515	2.0933			
	2425.000	26.999	1.7198			
VS	2450.179	27.091	1.7338			
	2450.000	-	27.429			
	2475.000	-	27.858			
	2500.000	28.386				
	2525.000	28.755				
	2550.300	29.143				
	2575.300	29.572				
	2600.000	30.000	1.7103			

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 1726.007

Al.	Tipo	Radio	Letra/dg.	AB/AS	X1/Z1	X2/Z2
1	PAGO	0.000			2641.136 5411.018	2671.163 5456.216
1	MONTA	110.000		10.000 10.000		
2	PAGO	0.000			2741.127 5584.152	2624.159 5594.149
4	MONTA	110.000		80.000 10.000		
5	PAGO	0.000			3066.730 5411.100	3004.405 5480.308
6	MONTA	-110.000		120.000 120.000		
7	PAGO	0.000			3119.163 5141.629	3164.471 5275.267
8	MONTA	-300.000		150.000 150.000		
9	PAGO	0.000			1199.641 5194.369	3345.151 5177.167

PUNTOS FIJOS cada 25 metros

	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Param.
	=====	=====	=====	=====	=====	=====
	1900.000	2751.498	5572.360	75.0812		
	1925.000	2775.128	5580.487	81.7068		
PS	1939.143	2788.732	5584.353	82.7016	0.000	80.00
	1950.000	2799.190	5587.267	82.7016		
	1975.000	2823.273	5593.977	83.7016		
PS	1976.547	2824.763	5594.392	82.7016	0.000	
	2000.000	2847.442	5600.362	85.4374		
	2025.000	2872.075	5604.506	94.3782		
PS	2029.880	2876.943	5604.844	96.8487	120.000	80.00
	2050.000	2897.028	5604.154	107.5227		
	2075.000	2921.368	5598.651	120.7856		
	2100.000	2944.044	5588.233	134.0485		
	2125.000	2964.075	5573.350	147.3114		
PS	2150.000	2980.595	5554.646	160.5743		
	2169.039	2990.373	5538.333	170.6750	120.000	
	2175.000	2992.894	5532.932	173.6605		
	2200.000	3001.166	5509.361	182.3326		
PS	2222.373	3006.732	5487.693	184.8221	0.000	80.00
	2225.000	3007.352	5485.140	184.8221		
PS	2229.444	3008.402	5480.821	184.8221	0.000	
	2250.000	3013.354	5460.871	183.0801		
	2275.000	3020.218	5436.836	180.2347		
PS	2294.899	3026.974	5418.124	175.3517	-220.000	120.00
	2300.000	3028.955	5413.423	173.8756		
	2325.000	3040.208	5391.114	166.6413		
	2350.000	3053.918	5370.225	159.4070		
	2375.000	3069.909	5351.025	152.1727		
PS	2375.120	3069.991	5350.938	153.1379	-220.000	
	2400.000	3087.853	5333.631	146.3066		
	2425.000	3106.982	5317.539	143.2037		
PS	2440.575	3119.160	5307.830	142.6675	0.000	120.00
	2450.000	3126.547	5301.976	142.6675		
	2475.000	3146.139	5286.447	142.6675		
PS	2491.642	3159.181	5276.110	142.6675	0.000	
	2500.000	3165.734	5270.921	142.5687		
	2525.000	3185.492	5255.606	141.0933		
	2550.000	3205.803	5241.034	137.8495		
PS	2566.642	3219.804	5232.042	134.7098	-300.000	150.00
PS	2574.972	3226.986	5227.821	132.9420	-300.000	
	2575.000	3227.010	5227.807	132.9361		
	2600.000	3249.177	5216.258	128.5171		
	2625.000	3271.953	5205.955	125.8665		
PS	2649.972	3294.982	5196.297	124.9843	0.000	150.00
	2650.000	3295.008	5196.287	124.9843		
	2675.000	3318.107	5106.725	124.9843		
PS	2699.940	3341.151	5177.187	124.9843	0.000	

DATOS DE ENTRADA

Nº	P.K.	Cota	P (%)	L	Kv	B
1	-255.000	11.750	0.0000	0.000	0	0.000
2	-97.000	13.325	0.9968	200.664	5000	1.007
3	150.000	25.700	5.0101	45.455	4500	0.057
4	450.000	37.700	4.0000	320.000	8000	1.600
5	950.000	37.700	0.0000	8.889	5000	0.002
6	1175.000	38.100	0.1778	178.111	7000	0.566
7	1475.000	31.000	-2.3667	184.333	7000	0.607
8	1875.000	11.000	-5.0000	100.000	2000	0.625
9	2035.000	11.000	0.0000	111.917	2000	0.783
10	2275.000	24.430	5.5958	310.559	8000	1.507
11	2600.000	30.000	1.7138	0.000	0	0.000

FONTOCS P1009 cada 35 metros

P.K.	Cota	p(%)	Cv	G	E0	I	Theta
	1900.000	11.356	-1.2500				
TS	1955.000	11.000	0.0000				
	1955.300	11.000					
	1950.000	11.000					
	1975.000	11.000					
TR	1979.143	11.200	0.0000				
	2010.000	11.010	1.0479				
	2015.020	11.520	2.2379				
P	2025.000	11.763	2.7979	11.000	111.917	2000	0.143
	2050.040	12.159	3.5479				
	2075.100	11.302	4.7579				
PS	2090.958	14.131	5.5358				
	2110.100	14.637					
PS	2119.211	15.241	5.5358				
	2135.020	16.235	5.5298				
	2150.000	17.118	5.2613				
	2175.000	18.643	4.9848				
	2200.006	19.310	4.5973				
	2215.000	20.319	4.2796				
	2230.000	21.939	3.9613				
T	2275.010	22.913	3.6548	24.430	110.553	-8300	-1.501
	2300.006	23.794	3.3413				
	2325.000	24.594	3.0798				
	2350.006	25.311	1.7113				
	2375.006	25.953	1.4648				
	2400.006	26.515	1.0913				
	2425.000	26.959	1.7798				
T3	2430.279	27.093	1.7121				
	2450.000	27.419					
	2475.004	27.858					
	2500.006	28.216					
	2525.004	28.715					
	2550.006	29.143					
	2575.000	29.571					
	2600.006	30.049	1.7126				

ANEXO N° 3

CALCULOS

ANEJO DE CALCULO

I N D I C E

1.- BASES DE CALCULO

2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

3.- TABLERO

4.- ESTUDIO DE ESFUERZOS POR ACCIONES HORIZONTALES

 4.1.- ACCIONES

 4.2.- CALCULO DE ESFUERZOS

5.- PILAS

 5.1.- ACCIONES

 5.2.- CALCULO DE ESFUERZOS

 5.3.- DINTEL

 5.4.- FUSTES

 5.5.- CIMENTACION

6.- ESTRIBOS

 6.1.- ACCIONES

 6.2.- CALCULO DE ESFUERZOS Y ARMADURAS

 6.3.- ALETAS

1.- BASES DE CALCULO

Los cálculos que a continuación se presentan están basados en las hipótesis comúnmente utilizadas y aceptadas de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad.

Para el desarrollo del proyecto en lo referente a cargas y acciones a tener en cuenta y al dimensionamiento de elementos de hormigón armado y pretensado se han utilizado los criterios y contenido de las siguientes normas e instrucciones:

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras" (1972).
- "Instrucción EH-91 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (1991).
- "Instrucción EP-93 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado" (1993).
- "Norma sismorresistente PDS-1" (1974).

En cuanto a los coeficientes de seguridad frente a la rotura, según los definen las Instrucciones citadas con anterioridad, se han adoptado los correspondientes a un control de materiales normal para los elementos hormigonados "in situ" e intenso para las vigas prefabricadas. Para el coeficiente de seguridad relativo a la ejecución de obra se ha tomado el correspondiente a un nivel de control normal, excepto para el tablero en el que se ha considerado un nivel de control intenso.

Para la aplicación de las acciones sísmicas, la obra, conforme a la Norma PDS-1, está ubicada en la zona primera, no siendo por tanto obligatoria la aplicación de dicha Norma.

2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales a utilizar en esta obra consideradas en proyecto son las siguientes:

- **Normigones**

Vigas prefabricadas..... $f_{ck} \geq 350 \text{ Kg/cm}^2$

Losas del tablero y alzado pilas..... $f_{ck} \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$

Estríbos, aletas, cimentaciones,
losas de transición..... $f_{ck} \geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

- **Acero corrugado para armaduras pasivas**

Todos los elementos..... $f_{yk} \geq 5100 \text{ Kg/cm}^2$

- **Acero para armaduras activas de pretensado**

Vigas prefabricadas..... $f_{máx,k} \geq 190 \text{ Kg/mm}^2$

3.- TABLERO

ESTUDIO: 21979
TITULO: PTE S/RIO XUNCO
EN SAN CIPRIAN (LUGO)

FECHA: 11-12-95

ANEJO DE CALCULO DEL TABLERO

1. DATOS GENERALES

1.1 Sección transversal (Datos para el cálculo)

Ancho total plataforma 11.60 m.
Ancho de las aceras (sin tráfico) 1.10 m.

1.2 Sección longitudinal

Tramo isostático

Luz de cálculo 16.50 m.
Longitud de la viga 17.00 m.

1.3 Planta

Esviaje 90.00 °
Radio curvatura RECTO

2. SOLUCION ADOPTADA

El tablero está formado por vigas prefabricadas pretensadas sobre las que se vierte hormigón fabricado in situ para formar la losa de compresión

Tipo de viga JAGUAR-85.15

Canto de la viga 85 m.

Canto de la losa 20 m.

Número de vigas 6

Separación entre vigas 2.188 m.

Las características de la viga figuran en el listado de resultados

3. ACCIONES A CONSIDERAR

Peso propio de la viga 680.25 Kg/m

Peso propio de la losa 500.00 Kg/m².

Carga muerta 200.00 Kg/m².

Carga adicional en borde debido a aceras 650.00 Kg/m.

Sobrecarga OM 28.2.72

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN EP.-88

4.1 Hormigón de la viga

Resistencia característica a los 28 días >= 350 Kgr/cm²

Nivel de control intenso (prefabricación) = 1.4

4.2 Hormigón de la losa

Resistencia característica a los 28 días >= 250 Kgr/cm²

Nivel de control normal (fabricación in situ) = 1.5

4.3 Acero de pretensado en viga

Tensión de rotura >= 19000 Kgr/cm²

Límite elástico al 0.2 >= 17100 Kgr/cm²

Nivel de control intenso (prefabricación) = 1.1

4.4 Acero pasivo en viga

Límite elástico >= 5100 Kgr/cm²

Nivel de control intenso (prefabricación) = 1.1

4.5 Acero pasivo en la losa

Límite elástico >= 5100 Kgr/cm²

Nivel de control normal (fabricación in situ) = 1.15

4.6 Acciones

Nivel de control de ejecución intenso. Daños medios = 1.50

5.- ESTUDIO DEL REPARTO TRANSVERSAL: OBTENCIÓN DE ESFUERZOS EN LAS VIGAS, CÁLCULO DE TENSIONES.

El reparto transversal se estudia por el método de Guyorí-Massonet mediante el cual se obtienen los esfuerzos que soportan las vigas; a partir de estos esfuerzos se determinan las tensiones en las distintas fibras de la viga pésima según los posibles estados de carga, siguiendo básicamente las directrices de la Norma EP-93. Asimismo se obtiene el valor del cortante mayorado VRD, que se compara con el máximo corte admisible por compresión en el hormigón (VU1) obtenido por la citada norma.

Para realizar estos cálculos, se ha preparado un programa de cálculo en BASIC que se procesa en un ordenador Hewlett-Packard.

A continuación se describe detalladamente el proceso de cálculo seguido por el programa indicando las bases teóricas en que se apoya y el significado de los datos y resultados que figuran en el listado.

El programa se puede emplear para vigas uniformemente distribuidas en el tablero o para distribuciones en las que las vigas extremas tengan un ancho de losa diferente a las vigas centrales, lo que se fija por el dato DVE, distancia de la viga extrema al borde del tablero. En el intervalo entre las 2 vigas extremas, se consideran uniformemente distribuidas el resto.

Las cargas pueden ser: OM 28-02-72 circulación longitudinal (OPCIR = 0 ó 1); OM 28-2-72 circulación transversal (OPCIR = 2), un vehículo cualquiera definido por un cierto número de filas, hasta 8, y hasta 20 cargas por fila; dentro de la fila las cargas se definen en posición y distancia de la primera carga; las filas se definen por un coeficiente multiplicador de la fila tipo y la distancia a la acera (OPCIR = 3). También existe una opción (OPCIR = 5) que permite dar directamente los esfuerzos medios conservándose la definición de las distintas filas del vehículo a partir de la matriz FIL. Finalmente OPCIR = 4, consiste en una posibilidad de prueba de carga que hace un cálculo reducido a los esfuerzos producidos por los vehículos de la

prueba de carga, que serán definidos como antes se dijo, en la viga extrema y central obteniéndose, a partir de ella, las flechas de dichas vigas.

Además se tiene en cuenta los propios pesos de la estructura la carga muerta como uniformemente distribuida en el tablero y 2 cargas lineales debidas a las aceras y situadas en sección transversal en puntos prefijados por el dato DPAC.

Las vigas pueden llevar armadura activa pretesa, o protesa y postesa; la armadura pretesa puede tener o no sus zonas extremas parcialmente enfundadas.

El ajuste del número óptimo de vigas en el tablero se puede realizar automáticamente o bien sea controlado por el ordenador que decide si quiere aumentar, disminuir o dar por buenas las vigas existentes.

Los datos pedidos por la máquina son:

- DATOS DE LA VIGA

Datos de forma

- Matriz de BASES y ALTURAS, en cm., empezando por abajo, que define la forma de la pieza.

Y	Canto de la viga en cm.
YG	Distancia en cm. del centro de gravedad de la sección simple bruta de la viga al borde inferior.
A	Área en cm^2 de la sección bruta simple de la viga.
I _n	Momento de inercia en cm^4 de la sección bruta simple.
W _I	Momento resistente inferior en cm^3 .
W _S	Momento resistente superior en cm^3 .
E	Espesor del alma en cm.
K _S	Coeficiente para cálculo a corte de la armadura del ala superior = $\frac{B_{sp}-E}{2 B_{sp}}$ siendo B_{sp} la base superior.
I _{OV}	Momento de inercia torsional en cm^4 .

- DATOS PRETENSADO

ASI	Área en acero de la armadura inferior de la viga en cm^2 .
EI	Recubrimiento de la armadura inferior de la viga al borde inferior en cm.
ASS	Área en acero de la armadura superior de la viga en cm^2 .
ES	Recubrimiento de la armadura superior al borde superior en cm.
Kt	Coeficiente relación del número de torones que existen en el ala inferior de la viga por fuera del plano de unión de ésta con el alma, con respecto al total de torones. Este coeficiente se utiliza para el cálculo a rasante de la armadura del ala inferior.
AS1	Área de armadura de pretensado no enfundada en la primera zona, en cm^2 .
EI1	Recubrimiento de dicha armadura no enfundada al borde interior de la viga en cm.
AS2	Área de acero de armadura no enfundada en la zona 2 en cm^2 .
EI2	Recubrimiento de dicha armadura al borde inferior de la viga.

- DATOS MATERIALES

FCD	Resistencia de cálculo minorada del hormigón de la viga.
R	Coeficiente de reducción del hormigón de la losa.
FYV	Límite elástico minorado del acero de la viga en Kg/cm^2 .
FYL	Límite elástico minorado del acero de la losa.
FRO	Tensión de tesado de la armadura de pretensar en Kg/cm^2 .
FPR	Tensión de rotura de la armadura de pretensar en Kg/cm^2 .
RET	Coeficiente de retracción en %.
FLU	Coeficiente de fluencia.

f_{ICL}	Valor de la relajación de los aceros a tiempo infinito en %.
NM	Coeficiente de equivalencia acero hormigón para cargas muertas.
NS	Coeficiente de equivalencia acero hormigón para cargas instantáneas.
CS	Coeficiente de seguridad para cargas.
NU	Módulo de Poisson.

Si la viga está pretensada con armadura postesa, es preciso dar:

A_{PO}	Área a descontar debido a la vaina de postensado en cm ² .
A_{PS}	Área en acero de la armadura de postensado en cm ² . -
F_{SO}	Tensión inicial de tensado de la armadura postesada en Kg/cm ² , una vez descontadas las pérdidas por rozamiento.
F_{SF}	Tensión final una vez descontadas todas las pérdidas.
f_i	Diámetro de la vaina de postesado.
C₁	Coeficiente de la parábola del cable $Y = C_1 \cdot x^2 + C_2$, estando situados los ejes en el punto inferior del centro de la pieza. Unidades para $C_1 \text{ m}$ y para $C_2 \text{ m}$.
C₂	

A continuación se calculan las características de las secciones simple neta y homogeneizadas necesarias según la EP-93 para el cálculo correcto de tensiones.

Y_{GO}	Distancia del centro de gravedad de la sección neta (descontando pretensado y postensado) de la viga a su borde inferior en cm.
A_O } I_O }	Características de la sección antes citada.

YGOP	Características de la sección neta respecto a postensado y teniendo la armadura de pretensado homogeneizada con $N = NM$
YGS AS IS	Características de la sección simple de la viga una vez homogeneizadas todas las armaduras con $N = NS$
YGM AM IM	Características de la sección simple de la viga una vez homogeneizadas todas las armaduras con $N = NM$. Si no existiera armadura de postensado los valores "OP" coinciden con los valores "M".

• DATOS TABLERO

ANCH	Ancho real del tablero en m.
DVE	Distancia del eje de la viga extrema al borde real del tablero en m.
L	Luz de cálculo del tablero en m.
LTE	Longitud total de la viga en el eje, en m.
NVG	Número inicial de vigas para tanteo.
ACE	Ancho de las aceras en m.
LOS	Espesor de la losa en cm.
CM	Carga muerta extendida sobre todo el tablero en Kg/m ² .
PAC	Incremento de peso que supone esta acera a la carga muerta extendida a todo el tablero. La carga se aplica a una distancia del borde del tablero definida por DPAC.
DPAC	Distancia del punto de aplicación de PAC al borde real del tablero en m.
ELI	Recubrimiento de la armadura inferior transversal de la losa en cm.
ELS	Recubrimiento de la armadura superior transversal de la losa en cm.
TRL	Tracción límite admisible bajo todas las cargas en la fibra inferior de la viga en Kg/cm ² .

También es preciso dar las opciones de cálculo y los datos para neopreno, si no se desea calcular en detalle el neopreno por conocerse el tipo standard adecuado, se dará 0 a todos los datos de neopreno.

OPCIR	Opción de circulación con los criterios antes indicados.
OPMAN	Si se desea la realización del cálculo manual dar OPMAN = -1, en caso contrario dar cualquier otro valor. Es de destacar que se permite aumentar o disminuir el número de vigas de tablero en cualquier número y no necesariamente en ± 1 ; si se emplea OPMAN = -1 cuando la máquina acaba de calcular el tablero con el número (initial) de vigas, bien porque haya encontrado la viga pésima, porque haya ya calculado todas las vigas si se da OPTV = -1, o porque haya encontrado una viga que se sale de los límites impuestos, pasará a pedir: "NÚMERO DE VIGAS QUE DESEA AÑADIR (+) O QUITAR (-)". A esto se responderá con un número positivo o negativo según se desee añadir o quitar, bien entendido que si da 0 se está diciendo que esta solución es la definitiva y la máquina pasará a considerarla como tal.
OPTV	Si se desea que la máquina calcule todas las vigas del tablero dar OPTV = -1; en cualquier otro caso dar otro valor.
OPCOR	Opción para el cálculo a cortante, si se desea que se calcule todo en zona C, dar -1, en caso contrario dar 0.
OPAL	Opción para el cálculo de la armadura de corte del ala superior con el mismo criterio que en el programa anterior: -1 si se desea que calcule sólo para cargas actuando sólo en sección simple y arme con barra; -2 para las mismas cargas y armando con cerco; y cualquier otro valor para la totalidad de la carga armando con cerco.
OPD I	Opción para dibujo del plano de planta y sección del tablero, si se desea dar -1.
OPDF	Opción para el dibujo de fabricación de la viga, si se desea dar -1.
BNP	Dimensión menor del neopreno en cm.
DNP	Dimensión mayor del neopreno en cm.
TNP	Espesor total del neopreno en cm.
GNP	Espesor de goma del neopreno con la siguiente clave: la parte entera indicará el número de capas iguales del neopreno; la parte decimal indicará con las dos cifras el espesor en mm. del neopreno. Ejemplo: 4.07 indica 4 capas de 7 mm. de espesor.
G	Módulo de Young de la goma de neopreno, normalmente 10.

TEMP Máxima oscilación en grados, previsible para el cálculo del alargamiento por temperatura.

CHNP Espesor capa de chapa del neopreno en cm.

Una vez introducidos todos los datos, la máquina pasa a calcular las características resistentes de las secciones compuestas brutas y homogeneizadas para la viga extrema y central, con la siguiente nomenclatura:

YGCC

ACC Características de la sección compuesta bruta para una viga interior.

YGCMC

ACMC Características de la sección compuesta de una viga interior ICMC homogeneizada con $N = NM$.

YGCSC

ACSC Características de la sección compuesta de una viga interior ICSC homogeneizada con $N = NS$.

YGCE

ACE Características resistentes de la sección bruta para la viga extrema.

YGCME

ACME Características de la sección compuesta de una viga extrema ICME homogeneizada con $N = NM$.

YGCS

ACSE Características de la sección compuesta de una viga extrema ICSE homogeneizada con $N = NS$.

A continuación la máquina calcula los valores medios de las hipótesis de carga existentes escribiendo la opción de cargas elegida, así como:

- DACE Distancia mínima del eje del vehículo al borde interior de la acera en m.
En circulación longitudinal O.M. 28-2-72 toma 0,5, en circulación transversal toma 0,1.
- DER Distancia entre filas de ruedas en m.
- MVEHM Momento medio debido a una fila de ruedas del vehículo en m.Kg. por viga (si es circulación transversal de un vehículo especial se dará el del eje mayor).
- MSOBM Momento debido a una posible sobrecarga concomitante PSOB en m.Kg por estación.
- QVEHM Cortante medio debido al vehículo en Kg/viga (idem MVEHMI).
- QSOBM Cortante debido a la sobrecarga en Kg/estación.

A continuación calcula y escribe datos para el cálculo por Guyon Massonet.

- 2B Ancho ficticio del tablero.
- I
J
IO
JO
THETA
ALF}
- Valores de parámetros del tablero para el cálculo según Guyon Massonet.

La máquina escribe:

- NVG Número de vigas con las que se realizan estos tanteos.
- VEH Posición del vehículo con que se realiza este tanteo definido por la posición de la rueda extrema respecto al eje del tablero.
- EST Viga en la que se está estudiando, definida como distancia del eje de la viga al eje del tablero en m.
- MVE Momento de la viga en m.Tn. debido al vehículo.
- MSOB Momento de la viga en m.Tn. debido a la sobrecarga.
- MAC Momento de la viga en m. debido a las aceras.

MCM	Momento de la viga en m.Tn. debido a la carga muerta.
MPP	Momento de la viga en m.Tn. debido a las cargas actuantes sobre la sección simple (peso propio de viga y losa).
QVE	Cortante en la viga debido al vehículo en Tn.
QS8	Cortante en la viga debido a la sobrecarga en Tn.
QAC	Cortante en la viga debido a las aceras.
QCM	Cortante en la viga debido a la carga muerta.
QPP	Cortante de la viga debido al peso propio.
VRD	Cortante de cálculo mayorado según la instrucción EP-93 en Tn.
VU1	Máximo cortante que puede absorber la viga por compresión en el hormigón en Tn.
TINF	Tensión final debida a pretensado y todas las cargas.

Pérdidas de pretensado.

DT3	Pérdida de pretensado debida al acortamiento elástico del hormigón en Kg/cm ² .
FRI	Tensión inicial de pretensado restante en Kg/cm ² .
DT5	Pérdida de tensión de pretensado debida al acortamiento elástico del hormigón producido por el postensado en Kg/cm ² .
DT4	Pérdida de tensión debida a la retracción del hormigón en Kg/cm ² .
DT5	Pérdida debida a la fluencia en Kg/cm ² .
DT6	Pérdida debida a la relajación en Kg/cm ² .
FRF	Fuerza final de pretensado en Kg/cm ² .

A continuación la máquina escribe un cuadro de tensiones parciales y acumuladas bajo las casillas siguientes:

St	Tensión de la fibra superior de la losa.
IL	Tensión de la fibra inferior de la losa.
SV	Tensión de la fibra superior de la viga.
IV	Tensión de la fibra inferior de la viga.

Estas tensiones se escriben para las siguientes fases:

- PRET INIC Para pretensado inicial sin pérdidas definidas.
- PRET FIN Pretensado final con todas las pérdidas.

Estas tensiones se calculan sobre sección neta (0).

- POST Tensiones bajo postensado final con todas las pérdidas (sólo si existe postensado) se calculan con sección homogeneizada con $N = N_{CM}$ la armadura activa pero neta respecto a la pasiva (OP).
- PPROP VIGA Tensiones debidas al peso propio de la viga actuando sobre la sección "OP".
- PPROP LOSA Tensiones debidas al peso propio de la losa actuando sobre la sección "M" con carga muerta.
- CAR MUERTA Tensiones debidas a la carga muerta actuando sobre la sección "CM"
- SOBRECARGA Tensiones debidas a la sobrecarga actuando sobre la sección "CS".

También se escriben los valores de tanteo de la hipótesis definida.

A continuación, si se dieron valores de la dimensión de neopreno, distintos de 0, la máquina pasa a comprobar este neopreno modificando su dimensión y su altura si fuera preciso.

Los valores obtenidos son los siguientes:

U1	Movimiento en cm. debido a la retracción de hormigón, se toma un valor de $\Sigma \alpha = 1.5 \times 10^{-6}$ por estimarse que parte de la retracción se habrá ya producido en la viga cuando se hormigone la losa. ¹
U2	Movimiento longitudinal en cm., debido a la variación de temperatura según el valor de TEMP que previamente se haya dado, y un coeficiente de dilatación térmica $\alpha = 1 \times 10^{-5}$
U3	Acotamiento de la viga en su eje, debido a su pretensado por fenómenos de fluencia.
U4	Movimiento longitudinal en el puente del apoyo de la viga sobre el neopreno debido al giro que se produce en la viga, a causa de su pretensado por fenómenos de fluencia (AL4).
U5	Movimiento longitudinal en cm. debido al giro que experimenta la viga bajo la acción del peso propio de la viga y losa, teniendo en cuenta la deformación instantánea y la de fluencia.
U'5	Mismo valor que la anterior debido al peso propio de la viga en el instante inicial. Este valor se descuenta del anterior pues ya lo tenía la viga en el momento de ser colocada sobre el neopreno.
U6	Movimiento del neopreno debido al giro que experimenta la viga bajo la acción de la carga muerta.
UC	Suma de todos los movimientos anteriores que corresponden a la máxima deformación permanente, que ha de soportar el neopreno.
US	Desplazamiento en cm. debido al giro que experimenta la viga bajo la acción de la sobrecarga en cm.
AL4	Giro de la viga debido al pretensado en el instante final, teniendo en cuenta también la deformación inicial.
AL5	Giro de la viga debido al peso propio de losa y viga, teniendo en cuenta tanto la deformación inicial como la de fluencia.
AL6	Giro de la viga debido a la carga muerta con el mismo criterio que el anterior.

¹ Se supone un sólo tramo biapoyado con movimiento libre en ambos extremos.

ALC Suma de los tres giros anteriores.

ALS Giro debido a la sobrecarga.

Estos valores se escriben con su signo; los desplazamientos se consideran positivos si corresponden al acortamiento de la viga.

A partir de estos valores, se realiza la comprobación del neopreno.

Las comprobaciones realizadas son las siguientes:

- Que la máxima distorsión del neopreno no supera el valor de 0,7.
- Que la tensión bajo el neopreno se encuentra en los límites de 20 y 150 Kg/cm².

No son causa de variación de neopreno el no cumplimiento de la condición de desplazamiento bajo cargas permanentes y bajo cargas totales en la zona entre neopreno y hormigón de apoyo, pues ésta se puede evitar poniendo el neopreno en un cajetín o pegándolo mediante resina entre la pila y la viga, en todo caso se escribe un aviso colocando un asterisco al lado de GNP, si ésta condición no se cumple. Asimismo, se comprueba también la condición límite de estabilidad del apoyo y se sustituye la limitación de giro por otra de no levantamiento del borde menos cargado tanto bajo cargas permanentes como bajo las totales.

Finalmente se escribe y calcula las tensiones tangenciales en el neopreno.

TAU1S Tensión tangencial en Kg/cm² debido a la carga vertical bajo todas las cargas.

TAU2S Tensión tangencial debido al esfuerzo horizontal y al giro del neopreno bajo todas las cargas.

SUME1 Sumatorio de la deformación de todas las capas del neopreno bajo todas las cargas que están relacionadas con las condiciones de no levantamiento del borde menos cargado.

TAU1C Tensión tangencial en Kg/cm² debido a la carga vertical bajo carga permanente.

TAU2C Tensión tangencial en el neopreno debido a esfuerzo horizontal y giro bajo carga permanente.

SUME2 Suma de la deformación de todas las cargas bajo carga permanente.

Si el neopreno cumple todas las condiciones exigidas, se escriben sus dimensiones que coincidirán con las de entrada; si por el contrario no se cumplen las condiciones de tensión máxima y mínima, se modifican las dimensiones en planta, y si se falla en el resto de las condiciones se aumentará el espesor del neopreno, aumentando el número de capas. En este caso, las dimensiones BNP, DNP, TNT, y GNP, no coincidirán con las originales; en todo caso sólo se imprimen los valores de tensión tangencial y deformación que corresponden al neopreno final.

6.- FLEXIÓN TRANSVERSAL. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA. FISURACIÓN.

A continuación se procede a calcular los valores de los momentos que actúan sobre la losa y la armadura que ésta debe llevar. Se escriben los siguientes momentos:

M1P	Momento positivo debido al peso propio de la losa y carga muerta en m.Kg.
M1N	Momento máximo negativo debido al peso propio de la losa y carga muerta en m.Kg.
M2P	Momento máximo positivo debido a la sobrecarga en m.Kg.
M2N	Momento máximo negativo debido a la sobrecarga en m.Kg.
M3P	Momento máximo positivo debido al reparto transversal obtenido por el Método Guyon Massonet, en m.Kg.
M3N	Momento máximo negativo obtenido del mismo modo que el anterior en m.Kg.
M4P	Momento máximo positivo debido al efecto local de la rueda del vehículo en m.Kg.
M4N	Momento máximo negativo debido a la misma causa.
MTP	Momento máximo total positivo igual a la suma de todos los momentos positivos en m.Kg. que se emplea para el cálculo de la armadura inferior de la losa.
MTN	Momento máximo total negativo empleado para el cálculo de la armadura superior de la losa. Este momento es igual a la suma del valor más negativo de M3N y M4N más M1N más M2N.

Estos momentos están calculados con los siguientes criterios:

- Como luz de cálculo se toma la distancia entre ejes de las vigas.
- Como carga de peso propio la debida al espesor de losa, con una densidad de 2.500 Kg/m³ más la carga muerta CM.
- Como carga de sobrecarga para O.M. 28-2-72, 400 Kg/m².

- Las dimensiones de las ruedas se toman $0,6 \times 0,2$ m. para la citada hipótesis de cálculo orientada convenientemente según la circulación sea longitudinal o transversal, y el valor de la carga de la rueda de 10 Ton.

Calculados todos los momentos, se toma como momento positivo da cálculo MTP la suma de todos los momentos positivos y como momento negativo no se consideran como simultáneos los debidos a la flexión transversal del tablero y los de efecto local, sino que se toma el mayor valor absoluto de ellos que se suma a los debidos a peso propio y sobrecarga. Con estos momentos y los recubrimientos que se le han proporcionado, supuesto un hormigón de $f_a = 250$ Kg/cm², la máquina calcula las armaduras transversales que son necesarias.

Como armadura transversal se pone un 30% de la longitudinal siempre que su cuantía geométrica, tanto de la armadura superior como de la inferior, sea mayor que el 1 %/oo. Los hierros se separan como máximo 2H 6 30 cm.

Se realiza una comprobación a cortante en la losa:

Realizados estos cálculos, la máquina escribe estas armaduras indicando para la armadura inferior transversal (INFT), inferior longitudinal (INFL), superior transversal (SUPT), superior longitudinal (SUPL), 3 valores de A (área teórica en cm² de la armadura necesaria), N (número de hierros que componen dicha armadura), D (diámetro de dichos hierros).

Posteriormente escribe CUBIC y da la cubicación que suponen estas armaduras en Kg/m³. Lógicamente estas armaduras no cubren los efectos particulares debidos a vuelo de losa, etc. en los extremos del tablero.

A continuación la máquina calcula, si se ha dado una opción de enfundados, las longitudes de funda medidas desde el eje de apoyo de la viga para cada una de las dos armaduras que se le han proporcionado.

A continuación se comprueba que la viga está en CLASE II.

7.- CÁLCULO A RÓTURA

A continuación se realiza el cálculo a rotura. A este fin esta parte del programa calcula o puede calcular el diagrama de interacción de una sección cualquiera; esto es la curva Axil Último-Momento Último hasta encontrar dos puntos en los que el Axil cambie de signo y por interpolación el momento de rotura que corresponde a un Axil nulo.

Se consideran las cuatro zonas que indica la figura:

Zona 1 Σ^{mp} varía de 0,0100 (tracción a 0)

$$\Sigma^{mp} = \text{cte} = 0,0100$$

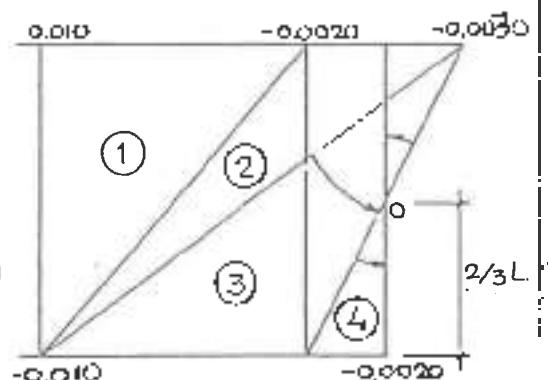
Zona 2 Σ^{mp} varía de 0 a -0,0030 (compresión)

$$\Sigma^{mp} = \text{cte} = 0,0100$$

Zona 3 $\Sigma^{mp} = \text{cte} = -0,0030$

Zona 4 Σ^{mp} varía de 0,0100 a 0

Zona 4 Σ^{mp} varía de -0,0030 a -0,0020

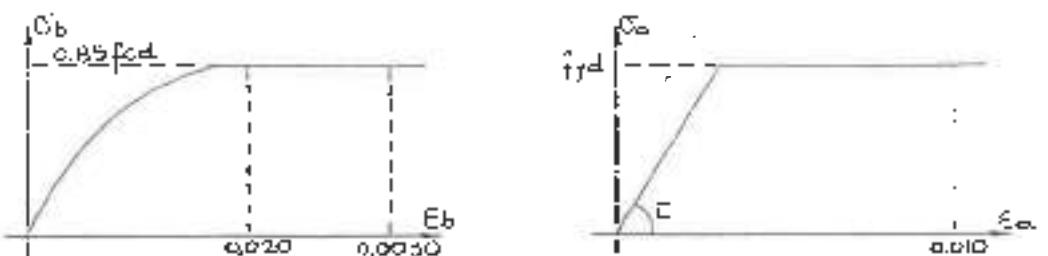


Girando alrededor de 0

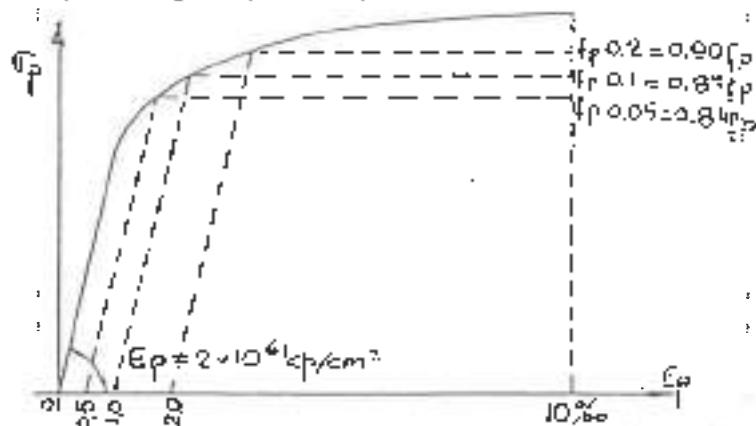
$$(\Sigma = -0,0020; Y = 2/3 h)$$

La máquina comienza en el punto divisorio entre las zonas 2 y 3 y según el valor que tenga de esfuerzo Axil en ese punto se mueve adentrándose en la zona conveniente hasta encontrar el punto que dé Axil nulo. El número máximo de puntos a tomar dentro de cada zona es de 20. Los diagramas de tensiones deformaciones empleados en este programa son los siguientes:

- a) Para el hormigón: Diagrama parábola rectangular con un valor de $0,85 f_u$ para una deformación de 0,0020 como indica la figura.



- b) Para el acero pasivo: Diagrama triangular hasta el valor del límite elástico minorado y rectangular para mayores deformaciones.



Como resistencia del hormigón y de los aceros se toman los valores de rotura dados al comienzo del programa. Como módulo de elasticidad se toma 1.800.000 para el acero de pretensado y 2.000.000 para el acero pasivo. Como áreas de acero y posición de armaduras se toman las que corresponden a la armadura principal de pretensado y postensado en su caso, y como armadura pasiva se toma la que haya obtenido la máquina en el cálculo a fisuración como armadura inferior.

Como valores de deformación iniciales en la armadura de pretensado se toman:

$$\Sigma_0 = \frac{\text{Tensión final de pretensado}}{\text{Módulo de elasticidad del acero de pretensado}}$$

Una vez calculado el momento de rotura la máquina lo escribe y lo compara con el necesario, disponiendo, si es preciso, de un refuerzo del que se indica su longitud número de hierros y diámetro.

8.- CÁLCULO A CORTANTE

A continuación la máquina procede a calcular el cortante siguiendo la Instrucción EP-93.

Como cargas actuando sobre la viga se consideran una carga muerta PCM igual al peso propio de viga más losa, actuando sobre la sección simple de la viga; una sobrecarga PSOB cuya reacción en el extremo es igual al cortante QSOB obtenido por la máquina; 3 cargas F situadas a una distancia A del punto de cálculo, y cuyo corte en el apoyo ($X = 0$) es igual al cortante debido al vehículo calculado por la máquina. La máquina escribe todos estos datos, así como los resultados, siendo la nomenclatura utilizada la siguiente:

Y	Canto de la viga en cm.
YG	Distancia del c.d.g. de la viga al borde inferior en cm.
A	Área de la viga en cm^2 .
I	Momento de inercia de la viga en cm^4
E	Espesor del alma en cm.
OP	Opción del programa por si se quiere calcular toda la viga en zona C.
S	Separación entre ejes de vigas en cm.
LOS	Espesor de losa en cm.
R	Coeficiente de reducción del ancho de losa.
YC	Canto de la sección compuesta en cm.
YGC	Distancia del c.d.g. de la sección compuesta al borde inferior de la viga en cm.
AC	Área de la sección compuesta bruta.
IC	Momento de inercia de la sección compuesta bruta.
FI	Fuerza inferior final de pretensado en Kg.
FS	Fuerza superior final de pretensado en Kg.

EI	Distancia del c.d.g. de la armadura inferior a la fibra inferior de la viga.
ES	Distancia del c.d.g. de la armadura superior al borde superior de la viga.
FCD	Resistencia de cálculo del hormigón en Kg/cm ² .
FYD	Resistencia de cálculo a tracción de la armadura pasiva en Kg/cm ² > 4.200 Kg/cm ² .
PP	Carga permanente que actúa sobre la sección simple en Kg/m.l.
PCM	Carga permanente repartida actuando sobre sección compuesta.
PSOB	Sobrecarga repartida que actúa sobre la sección compuesta.
F	Carga puntual para un tren de tres cargas iguales separadas entre sí una distancia B.
B	Distancia entre las cargas puntuales en m.
LCAL	Luz de cálculo de la viga en m.
CS	Coeficiente de seguridad de las cargas.
OPALA	Opción del programa para el cálculo de la armadura de la cabeza superior, según que exista o no losa de compresión.

$$KS = \frac{b - b_w}{2b} = \frac{BSUP - E}{2 BSUP}$$

$$KI = \frac{Ao}{AT}$$

BRAS	Ancho de contacto entre la losa "in situ" y la cabeza superior de la viga en cm. ≈ BSUP - 15.
HSUP/2	Semiespesor del ala superior de la viga en cm.
V	Distancia del punto de cálculo de la tensión cortante al borde superior de la viga en cm.

X	Distancia del apoyo a la sección de cálculo.
MPP	Momento que actúa sobre la sección simple en m.Kg.
MSOB	Momento que actúa sobre sección compuesta debido a carga muerta, sobrecarga repartida y sobrecarga debida a tres cargas puntuales iguales en m.Kg.
DMSOB	Momento que actúa sobre sección compuesta debido a otras cargas en m.Kg.
OPP	Cortante que actúa sobre sección simple en Kg.
OSOB	Cortante que actúa sobre sección compuesta debido a carga muerta, sobrecarga repartida y sobrecarga debida a tres cargas puntuales iguales en Kg.
OSOSOB	Cortante que actúa sobre sección compuesta debido a otro tipo de cargas en Kg.
VRD	Cortante mayorado de cálculo en Kg.
MU1	Cortante de agotamiento de la sección de hormigón en Kg.
AALM	Área en $\text{cm}^2/\text{m.l}$. necesaria en el alma de la viga.
ASUP	Idem del ala superior.
AINF	Idem del ala inferior.
TRAS	Tensión de rasante en la fibra de contacto entre viga y losa en Kg/cm^2 .
ARAS	Armadura de rasante en $\text{cm}^2/\text{m.l}$.

La máquina calcula las armaduras necesarias de metro en metro, rastrea con un error menor de 0,10 el primer punto donde aparece zona C, y calcula los puntos límites de las zonas de enfundado con la armadura de pretensado menor de las dos que delimitan la zona.

A continuación se adjunta el listado de ordenador con todos los datos y resultados.

9.- RECOBRIMIENTOS DE ARMADURAS Y CARACTERÍSTICAS DE HORMIGÓN CONSIDERADAS EN LOS CÁLCULOS

9.1.- Recubrimientos

Se ha utilizado como recubrimiento mínimo de armaduras pasivas 2,00 cm. y de armaduras activas (según plano).

9.2.- Materiales

Los componentes de hormigón son:

Cemento: P-450 ARI
Grava: 10-20 mm.
Gravilla: 2,5-10 mm.
Arena: 0-2,5 mm.
Plastificante

La relación agua/cemento (incluido el plastificante) se ajusta para obtener una consistencia del cono ABRAMS = 6 a 8 y la resistencia característica indicada.

La confirmación y aceptación de estos recubrimientos y materiales quedan a criterio del proyectista y dirección facultativa. Asimismo, el proyectista y dirección facultativa, marcarán el criterio de protección superficial de las vigas (a realizar por terceros) suministradas por PACADAR y el mantenimiento de las mismas, en función de la situación de dichas vigas y la agresividad del medio ambiente donde vayan a estar ubicadas.

10.- CONTRAFLECHA

La contraflecha inicial de la viga, en cm., se indica en los cálculos bajo la denominación CFI. Este valor inicial aumenta con el tiempo bajo el efecto de fluencia.

11.- AMPLIACIONES DE PUENTES EXISTENTES

En ese caso, la solución estudiada se refiere a la ampliación propiamente dicha, y no supone comprobación alguna del estado de servicio futuro del puente existente.

INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

Cuando se dispongan mesetas de apoyo entre neopreno y dintel o estribo, se asegurará que el material con el que se construya la meseta tenga las mismas características (como mínimo) que el hormigón del dintel o estribo. Cuidando especialmente que el rozamiento neopreno/meseta sea igual al rozamiento neopreno/hormigón. (Este coeficiente tendrá valor de servicio $\geq 0,5$).

Las vigas deben elevarse de las anillas de suspensión que llevan en los extremos. Los elementos que están en contacto con las anillas deben garantizar que éstas mantienen un radio interior mínimo de 40 mm., para lo cual, el elemento de tiro deberá tener 80 mm. como diámetro mínimo. En las vigas que llevan doble juego de anillas, se deberán utilizar el dispositivo necesario para garantizar un tiro uniforme en todas las anillas. La dirección de tiro que efectúa el cable en la suspensión, debe formar un ángulo mayor de 60° con la horizontal.

Si las vigas no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo, deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre dos riostras de madera de 0,25 m. de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

Al descender la viga colgada de la grúa para su apoyo, debe hacerse una maniobra muy lenta en las proximidades de apoyo para evitar el impacto.

Las vigas deben arrostrarse provisionalmente a elementos fijos o entre sí, una vez apoyadas, para evitar su vuelco lateral.

Las vigas se apoyarán sobre las placas de neopreno previamente niveladas y replanteadas, de tal forma que mantengan la distancia al extremo de la viga, indicada en los planos.

Siempre que se tire de varias anillas de suspensión, ya sea en vigas o en tableros completos, se deberá utilizar el dispositivo necesario para asegurar (mediante soportes isostáticos) que la carga se soporte por igual entre todas y cada una de las anillas.

EST. INFO: 21979

DATOS DE LA VIGA JAGUAR-85.15(118)

FICHERO: VIGAS001

DATOS DE FORMA

BASES	66.00	66.00	25.00	15.00	15.00	25.00	66.00	66.00
ALTURAS	10.00	7.00	5.00	42.00	5.00	7.00	9.00	

T	TG	A	In	Ms	Mi	E	Ks	10v
85.00	41.97	2721.00	2577110.91	59889.80	61405.00	15.00	.39	361252.55

DATOS MECANICOS

As1	Ei	Ass	Es	Ki	As1	Ei1	As2	Ei2
19.600	5.870	2.800	10.000	.357	16.800	5.300	16.800	5.300

DATOS MATERIALES

Fcd	R	Fyv	Fyl	Fro	Frc	Ret	Ftu	Ret	Nm	Ms	Cs	Mu
250.00	.85	4636.36	4434.78	14800.00	15545.45	.25	2.00	4.00	11.00	5.90	1.50	0.60

CARACTERISTICAS HOMOGENEIZADAS

Yg0	A0	10	Yg0c	A0p	10p	Fsg	As	Es	Ygn	An	Am	Im
42.26	2692.26	2540190.23	39.78	2956.58	2863708.73	40.96	2824.42	2706286.12	39.78	2956.58	2863708.73	

CALCULO TABLERO POR GUYON-MASSONET

DATOS TABLERO

ANCH	DVE	I	CTE	LWER	RUG	ACD	LOS	ON	PAC	OPAC	C.L	CLG	TRL	LAP	EPAR	APOK	APOC
11.00	.33	16.50	17.00	17.00	6.00	32	20.00	200.	650.36	.10	6.00	2.50	-50.00	0.00	0.00	0.00	0.00

OPCIONES

NEGPREMO

OPCTR	OPMAN	OPTV	OPCOA	OPAL	OPC1	OPOF	OPNEO	OPB	OPB	THP	GKP	CHWP	G	TEMP
0.00	-1.00	+1.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	13.00	37.00	2.70	2.08	.20	10.00	30.00

DATOS DIBUJO

LN	LTRAN	PEND	CJ	ESV1	ESV2	WHAC
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

BEP	BED	ENT1	ENT2	DAPI	DAPO	APYO1	APYO2	PA1	ANH	BN1	DN1	DN2	DV1	DV2	ALFA	PTA	VGGT
90.00	50.00	.50	.50	.25	.25	.55	.55	11.50	11.50	.33	.33	.33	.33	.33	0.00	0.00	1

LTRAN	LTOP1	LCA1
17.10	17.00	16.50

17.10 17.00 16.50
17.10 17.00 16.50

SECCIONES COMBINADAS

VIGA CENTRAL	YGCC	ACC	ICE	YGCNE	ACNC	ICNC	YGCSC	ACSC	ICSC
	72.52	6418.72	7108679.3	70.47	6654.30	7996466.5	71.60	6522.14	7505222.5
VIGA EXTERNA	YGCSE	ACSE	ICE	YGCME	ACME	ICME	YGCSE	ACSE	ICSE
	66.86	5127.56	5248001.5	64.56	5363.14	5989130.4	65.82	5250.98	6580654.0

DATOS DURACION

ZB	I	J	10	30	TNET	ALFA
12.500	32489.389	563.333	1773.734	1056.148	1.352	.143

ESFUERZOS MEDIDOS: OH28-2-72-CIR 104G

	DACE	DER	MVEN	DMCM	MSDBM	OSDBM
	.500	2.000	18125.000	4565.455	3289.688	797.500

HUG	NEN	EST	MVE	MSOB	MAC	MCH	MPP	MVE	MSR	DAF	OCM	OPP	VRD	VUL	TINF
6	1.00	5.47	92.386	26.564	16.743	9.692	47.380	24.327	6.762	4.262	2.350	11.486	73.780	104.582	-3.31
6	4.50	5.47	74.007	26.564	16.743	9.692	47.380	19.488	6.762	4.262	2.350	11.486	66.529	104.582	15.07
6	3.50	3.28	93.255	29.109	6.411	14.892	60.380	21.923	7.410	1.632	3.610	14.638	73.818	106.437	-2.13
6	4.50	3.28	83.544	29.109	6.411	14.892	60.380	21.799	7.410	1.632	3.610	14.638	73.932	106.437	-2.40
6	4.00	3.28	81.837	29.109	6.411	14.892	60.380	21.567	7.410	1.632	3.610	14.638	73.254	106.437	-.77
6	4.50	1.09	51.763	29.174	.407	14.892	60.380	13.630	7.426	.104	3.610	14.638	59.112	106.467	32.30
6	4.00	1.09	60.848	29.174	.407	14.892	60.380	16.023	7.426	.104	3.610	14.638	62.700	106.467	23.63
6	3.50	1.09	68.768	29.174	.407	14.892	60.380	18.108	7.426	.104	3.610	14.638	65.828	106.467	16.08
6	3.00	1.09	74.184	29.174	.407	14.892	60.380	19.640	7.426	.104	3.610	14.638	68.125	106.467	10.53
6	2.50	1.09	77.624	29.174	.407	14.892	60.380	20.440	7.426	.104	3.610	14.638	69.327	106.467	7.63
6	2.00	1.09	78.290	29.174	.407	14.892	60.380	20.615	7.426	.104	3.610	14.638	69.589	106.467	6.99
6	1.50	1.09	76.755	29.174	.407	14.892	60.380	20.211	7.426	.104	3.610	14.638	68.983	106.467	8.46

SOLUCION DEFINITIVA

NUMERO VIGAS = 5 VEN = 5.00 EST = 5.47

SECCIONES COMBINADAS

VIGA CENTRAL	YCCC	AAC	TCC	YCCHC	ACHC	ICHC	YCCSC	ACSC	TCC
	72.52	6448.72	7108678.3	70.47	6654.30	2996466.5	71.60	6522.14	7505272.5
VIGA EXTREMA	YCEE	ACE	ICE	YCCHC	ACHC	ICHC	YCCSE	ACSC	TCSE
	66.56	5127.56	6248801.5	54.56	5363.14	6989150.4	65.82	5230.98	6580654.0

DATOS GUTIER

28	F	J	IO	JO	THE	ALFA
12.999	32489.389	563.333	1773.134	8036.148	1.052	.143

ESTUARZOS MEDIDOS: DM2B-2-72-CIR UHMG

BACE	OFB	MVEN	MVEN	M508M	M508M
.500	2.000	16125.000	4545.455	1289.688	797.500

K8 .056 -.018 -.081 -.095 -.045 -.036 1.630 3.418 5.389 .026 4.069 3.777 1.694

PERDIDAS PRETENSADAS

DTS	FRI	DTS	DTS	DTS	DTS	FRI
1394.44	13405.56	0.00	450.00	1549.68	376.57	11053.31

TENSIONES

	PARCIALES				ACUMULADAS			
	SL	IL	SV	IV	SL	IL	SV	IV

PRET JHC	0.00	0.00	28.67	250.18	0.00	0.00	-28.67	250.18
PRET FIR	0.00	0.00	23.59	205.91	0.00	0.00	23.59	205.91
PPROP.VIGA	0.00	0.00	36.55	-32.16	0.00	0.00	12.96	173.75
APROP.LOSA	0.00	0.00	38.26	-33.66	0.00	0.00	51.22	140.09
CAR.HUERTA	89.30	7.73	7.73	-24.42	15.30	7.73	58.99	115.67
SOBRECARGA	70.81	34.66	34.66	-118.98	86.11	42.39	93.62	-5.31

NVC	VEN	EST	MVE	M508	MAC	MCH	MFP	OFB	DSB	QAC	QCM	QPP	MVD	V01	FIRF
6	5.00	5.47	92.306	26.564	16.743	9.692	27.386	24.327	6.762	3.252	2.350	11.486	75.780	106.582	-3.31

CIRCUITO LOSA

M1P	M1N	M2P	M2N	M3P	M3N	M4P	M4N	M5P	M5N
241.9	-354.2	189.7	-229.9	2654.6	656.6	1822.9	-1706.3	4907.5	-2290.5

ARMADO

INF			INF			SUP			SUP		
A	N	O	A	N	O	A	N	O	A	N	O
14.09	8	16	4.23	6	10	4.28	10	8	2.00	4	8

COMPROBACION DE LA LOSA A CORTANTE

VANO	Vpp	Vcm	Vca	Vcc	Vc	Vd	Vdc
	.35	.12	.24	0.00	4.41	7.69	9.20

CUBIC = 21.85 (kg/m²)

Puede sustituirse la ARMADURA SUPERIOR por la siguiente MALLA ELECTROSDILADADA:

TRANS	LONG
d 8 a 10	d 8 a 25

FISURACION C2 COMPROBADA

CANCELLA A ROTURA

***** + *****

DATOS

ARMADURA ACTIVA				ARMADURA PASIVA			
Asi	Esi	Asp	Esp	Api	Epi	Aps	Eps
19.60	5.87	2.80	10.00	0.00	3.00	0.00	0.00

MOMENTO NECESARIO..... 289147.38

MOMENTO DE ROTURA SIN REFUERZO. 303963.49

PASIVA EN VICA

***** + *****

9.0175	.012
6.0054	.016
8.0043	.082
10.0230	.062

CALCULO NEOPRENO

=====

DESPLAZAMIENTOS												CEROS				
U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	
0.00	.12	.25	.22	.28	.36	.06	.14	.41	.09	.0.53	.0085	.0920	.0048	.0028		

COMPROBACIONES

TAU15	TAU25	SUME1	TAU1C	TAU2C	SUME2	BNP	OKP	TNP	GAP	CHMP	LNEOP	PTLONG
33.574	3.563	.043	9.387	5.734	.018	13.000	57.000	2.700	2.080	.200	8.250	0.000

ACORTAMIENTOS Y FUERZAS HORIZONTALES EN LOS NEOPRENOS

=====

CAUSA	DESPL +BCORT	FUERZA	
		. (cm)	(kgr.)
Debido a acortamientos en el eje por influencia, retroceso y temperatura ..	Hax .593		1781.51
Debido a giros de pretensionado, peso propio y cargas permanentes.....	Min .098		293.41
Debido a giros de sobreel. uniforme ..	- .178		-535.33
Debido a giros del tonque.....	- .046		-277.64
Debido a esfuerzos de frenado.....	- .140		-443.84
Debido a esfuerzos de frenado.....	Hax .095		369.00
	Min -.095		-369.00
			+
Suma pesima positiva (Ver nota).....	.502		1819.18
Suma pesima negativa (Ver nota)....	-.362		-1932.39

NOTA.- Suma sólo válida para distancia entre punto medio entre juntas y eje de neopreno- 8 ZSII y sin considerar la influencia de la flexibilidad de pilas o extrábox.

MÁXIMO CORTANTE VERTICAL POR APOTÓ DE CADA VIGA= 49167 kg

CÁLCULO NEOPRENO

DEPLAZAMIENTOS												ESTRAS				
U0	U1	U2	U3	U4	U5	U'S	U6	U7	U8	U9	U10	ALE	ALS	ALB	ALC	ALS
0.00	-15	.27	.12	.26	-.56	.06	-14	.54	.09	-.0153	0.085	.0020	-.0048	.0028		

COMPROBACIONES

NEOPRENO COMPROBADO

TAU1S	TAU2S	SUME1	TAU1C	TAU2C	SUME2	BHP	DMP	TRP	GMP	CHMP	LNEOP	PZLONI
33.574	4.250	.043	9.387	5.362	.018	13.000	37.000	2.700	2.050	.200	8.850	C.900

ACORTAMIENTOS Y FUERZAS HORIZONTALES EN LOS NEOPRENOS

CAUSA	DESPL. Fuerza Max	FUERZA
Debido a acortamientos en el eje por fluencia, retroceso y temperatura.	Max	517 1554.75
Debido a giros de pretensada, peso propio y cargas permanentes.....	Min	-054 -42.56
Debido a giros de sobreca. uniforme..		
Debido a giros del tanque.....		
Debido a esfuerzos de frenado.....	Max	569.00
	Min	-569.00
Suma peoría positiva (ver nota)....	.434	1587.83
Suma peoría negativa (ver nota)....	-473	-2267.97

NOTA.- Suma solo valida para distancia entre punto medio entre ruedas y eje de neopreno= 0.350 y sin considerar la influencia de la flexibilidad de pilas e etcéteras

MAXIMO CORTANTE VERTICAL POR APOYO DE CADA RODA= 49187.45

CALCULO NEOPRENO

DESPLAZAMIENTOS

GIROS

U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	A1A	A1S	A16	A1C	A1S
0.00	.38	.76	.54	.26	.36	.06	.14	1.30	.09	.0153	.0005	.0020	.0048	.0028

COMPROBACIONES

NEOPRENO COMPROBADO

TAUZS	TAUZS	SUME1	TAUIC	TAUZC	SUME2	RNP	DNP	TNP	SNP	CHNP	TMOP	PTLOWG
14.564	6.365	.015	4.072	10.388	.008	20.000	40.000	4.100	5.080	.300	25.350	0.000

ACORTAMIENTOS Y FUERZAS HORIZONTALES EN LOS NEOPRENEOS

CAUSA

DESPL

+acort

(cm)

(kgr.)

Debido a acortamientos en el eje por fluencia, retracción y temperatura..	Max	1.481	4036.08
Debido a giros de pretensado, peso propio y cargas permanentes.....	Min	-1.540	-133.92
Debido a giros de sobre. uniforme..		-1.78	-593.57
Debido a giros del tanque.....		-140	-935.65
Debido a esfuerzos de frenado.....	Max	085	569.03
	Min	-085	-569.00
Suma peor positiva (Ver nota).....		1.588	4911.51
Suma peor negativa (Ver nota)....		-1.490	-2539.98

NOTA.- Suma sólo válida para distancia entre punto medio entre juntas y eje de neopreno= 25.350 y sin considerar la influencia de la flexibilidad de ruedas o estribos.

MÁXIMO CORTANTE VERTICAL POR APOYO DE 640a VIGA= 69187 Kg

CALCULO A CONTANTE

***** = -----

DATOS VIGA SECCION SIMPLE + COMPUUESTA (cm)

Y	YG	A	I	E	OP	S	L00	R	YC	YCC	AC	LC
85.00	44.97	2721.00	2577110.91	15.00	0.00	142.40	20.00	105	105.00	66.86	5127.56	4248801.53

PREFENSAZO Y MATERIALES (kg y cm)

F1	F2	E1	E2	F00	F10	PP	PCP	P500	F	B	LCAL	CS	OPAL
216252.63	30893.26	5.87	70.00	250.00	4200.00	1392.25	801.50	619.61	8919.99	1.50	16.50	1.50	-1.0

DATOS ALAS

X1	K1	BRAS	KBRAS/2	V
.386	.357	51.000	7.670	21.000

ENFUNDADOS

F1	E11	X1	F2	E12	X2
185359.57	5.30	3.86	185359.57	5.30	0.00

FLEXION LOCAL EN ALTA SUPERIOR(mayorada)

M1oc4mg/m3 Asup(cm2) Ainf(cm2)

142.15 -136 0.000

RESULTADOS

X.	MPP	MSE	DMSB	DVP	QSB	D0SB	V00	VU1	ZDRA	ARLM	ASUP	AINT	TRAS	ARa
0	0.00	0.00	0.0	11486.1	37700.5	0.0	73779.8	112162.5	AB	16.44	2.33	5.97	8.01	4.8
1 ..	10789.94	34883.21	0.0	10893.8	34482.5	0.0	66864.5	98294.1	AB	8.64	1.43	5.41	7.33	4.5
2.00	20187.43	64231.20	0.0	8701.6	31314.3	0.0	60923.7	94710.5	AB	7.05	1.04	4.86	6.45	2.9
3.00	20193.06	88192.99	0.0	7309.3	28195.6	0.0	53257.3	91855.3	C	7.35	.78	4.31	5.99	4.3
4.00	54306.25	106937.58	0.0	5937.1	25126.6	0.0	46365.5	88311.1	C	6.21	.60	3.77	5.34	3.1
5.00	40027.19	120554.01	0.0	4524.8	22107.3	0.0	39948.3	86672.2	C	5.33	.46	3.23	4.70	2.3
6.00	43865.88	129251.31	0.0	3132.6	19137.7	0.0	33485.4	85496.4	C	4.37	.32	2.96	4.07	1.3
7.00	46292.31	133158.48	0.0	1740.3	16217.8	0.0	26037.1	80740.9	C	3.22	.18	2.86	3.45	.4
8.00	47336.50	132424.54	0.0	348.1	13317.5	0.0	20543.4	86379.9	C	2.09	.04	2.86	2.84	.1
2.75	26322.23	82699.54	0.0	7657.4	28970.6	0.0	56442.9	92506.5	C	7.68	.84	5.15	6.16	4.6
3.82	33718.62	103926.98	0.0	6167.7	25675.4	0.0	47766.5	89986.0	C	6.57	.63	3.87	5.46	3.6
3.92	33718.62	103926.98	0.0	6167.7	25675.4	0.0	47766.5	89986.0	C	6.37	.63	3.87	5.46	3.6
ARMADURA MINIMA ALTA														2.50

01 = 4.723

CALCULO DE LA ZONA DE CONTINUACION DE LOSA

	VANO ANTERIOR	VANO POSTERIOR
Giro de cargas permanentes:	.000675	.000675
Giro de sobrecarga uniforme:	.000691	.000691
Giro del vehículo:	.002099	.002099

Dimensiones paralelas (cm): 5.00 210.00

HIPOTESIS A: CARGAS PERMANENTES EN ARMADOS VARIOS

	M.izqdo	M.centro	M.derecho
Cargas permanentes :	.54316	.54316	.54316

HIPOTESIS B: SOBRECARGAS EN VANO ANTERIOR

	M.izqdo	M.centro	M.derecho
Sobrecarga uniforme :	-1.11208	-1.27802	.55604
Sobrecarga vehículo :	-3.37807	-1.84452	1.68904

HIPOTESIS C: SOBRECARGAS EN VANO POSTERIOR

	M.izqdo	M.centro	M.derecho
Sobrecarga uniforme :	.55604	-1.27802	-1.11208
Sobrecarga vehículo :	1.68904	-1.84452	-3.37807

HIPOTESIS D: CARGAS LOCALES EN LOSA CONTINUADA

	M.izqda	M.centro	M.derecha
Cargas permanentes :	-1.21131	.10566	-1.21131
Sobrecarga uniforme :	-1.14700	.02350	-1.14700
Sobrecarga vehículo :	-2.12121	2.12121	-2.12121

COMBINACIONES PESIMAS:

Pesimo flector negativo :	-5.3916
Pesimo flector positivo :	4.7572

ARMADOS LOCALES :

	Teorica	Real
Armadura long. inferior :	5.91173	6.10
Armadura long. superior :	21.85272	7.20
Armadura trans. inferior:	2.70000	8.16
Armadura trans. superior:	6.55582	6.12

Longitud de la armadura longitudinal: 4.70 m.

COMPROBACION DE LAS VIGAS:

Vrd (kgrs.).....	73779.84
Vul (kgrs.).....	89664.50
Vcu (kgrs.).....	9451.26
Arm. teorica (cm ²)....	75.35
Armadura real.....	612 a 10
Longitud de armado.....	105

RESUMEN DE REACCIONES

=====

(sin mayorar y por acoya)

** CARGAS VERTICALES

	VIGA DE BORDE (Tn.)	VIGA INTERIOR (Tn.)
Peso propio	11.904	15.170
Carga muerta	2.435	3.741
Aceras o impost.	4.417	1.691
	-----	-----
Reacc. permanente.	18.756	20.602
Sobrec. uniforme	7.008	7.679
Vehiculo	24.327	21.999
	-----	-----
Reaccion sobrec.	31.335	29.678
Reaccion total	50.091	50.280

** CARGAS HORIZONTALES: (Ver desglose en hoja de calculo de neoprenos)

ESTUDIO: 21979 L= 16.50 Lte= 17.00

4.- ESTUDIO DE ESFUERZOS POR
ACCIONES HORIZONTALES

4.1. ACCIONES

- Radiación, fluencia, temperatura

$$E_{rf} = 60 \times 10^{-5}$$

- Fricción

$$H_F = \frac{1}{20} \times (51,20 + 14,00 + 0,400 + 60) = 14,3 \text{ T}$$

- Viento

$$p_v = 0,200 \text{ T/m}^2; S = 1,90 + 5 \times 0,85 \times 0,48 + 0,85 = 4,79 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$e = 0,200 \times 4,79 = 0,96 \text{ T/m} > 0,400 \text{ T/m}$$

$$H_w = 0,96 \times 51,20 = 49,1 \text{ T}$$

4.2.- CALCULO DE ESFUERZOS

El estudio de esfuerzos debidos a acciones horizontales se divide en dos partes:

- Esfuerzos longitudinales
- Esfuerzos transversales

a) ESTUERZOS LONGITUDINALES

Para llevar a cabo el estudio de estos esfuerzos, se analiza la estructura según la discretización en barras y nudos representados en la figura adjunta que se resuelve mediante un programa de ordenador preparado para ello.

En relación al comportamiento de la estructura frente a estas acciones se han considerado las dos situaciones que se exponen a continuación:

d) Acciones de corta duración

En este caso para los módulos de elasticidad de los materiales se han tomado los valores:

Módulo de elasticidad del hormigón: $3,0 \cdot 10^6 \text{ T/m}^2$

Módulo de elasticidad del neopreno: $6,0 \cdot 10^4 \text{ T/m}^2$

Módulo de elasticidad tangencial del neopreno: 200 T/m^2

b) Acciones de larga duración

Frente a este tipo de acciones se ha introducido en su estudio el efecto de reducción en los esfuerzos que permanecen debidos a las deformaciones diferidas en los elementos estructurales. Este efecto reductor puede contemplado en los módulos de elasticidad de los materiales, dentro de los que el del hormigón se le ha aplicado el coeficiente de reducción $\frac{1 - e^{-4}}{4}$ es decir 0,432 ($\varphi = 2,0$)

Módulo de elasticidad del hormigón: $4,3 \cdot 10^6$ T/m²

Módulo de elasticidad del neopreno: $6,0 \cdot 10^4$ T/m²

Módulo de elasticidad tangencial del neopreno: 130 T/m²

Se debe tener en cuenta en este punto que para el tablero se ha adoptado el mismo módulo de elasticidad del hormigón de la pila por simplicidad dada su despreciable influencia en los cálculos.

Las características mecánicas de los berres consideradas en el cálculo son:

- Tablero

$$A = 4,246 \text{ m}^2 ; I = 0,486 \cdot 10^4 \text{ m}^4$$

- Pilas

$$A = 1,272 \text{ m}^2 ; I = 0,0644 \text{ m}^4$$

- Apoyo apoyo pilas

$$A = 0,58 \text{ m}^2 ; I = 4,03 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad (\text{Ac. corte duración})$$

$$I = 2,62 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad (\text{Ac. larga duración})$$

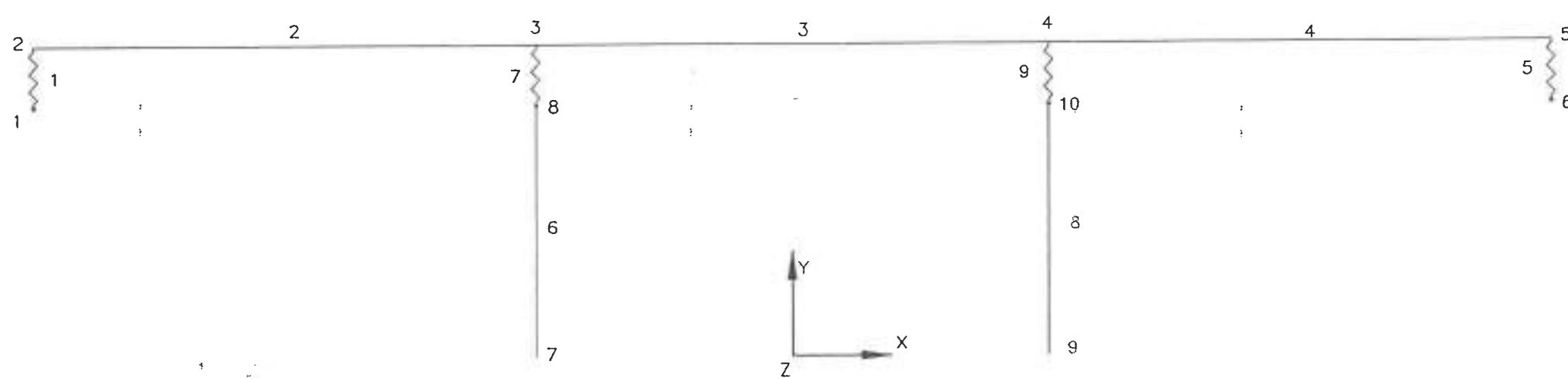
- Apoyo apoyo estribos

$$A = 0,48 \text{ m}^2 ; I = 2,22 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad (\text{Ac. corte duración})$$

$$I = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad (\text{Ac. larga duración})$$

En cuanto a los apoyos de apoyo sus características han sido representadas sustituyéndolas por unos berres cuyo desplazamiento relativo en sentidos horizontal entre sus extremos superior e inferior sea equivalente al de los apoyos reales frente a una misma solicitación.

Se estudian las siguientes hipótesis de carga:



MET MTON

STAAD P/L - PLOT (REVISION 15.0)

COMPANY: CAUCES Y CAMINOS S.L.
DATE: FEB 26, 1990

TITLE: FUENTE R. XUNGUD (AL. LARGA DURACION)
STRUCTURE DATA NJO. 10, NM. 9, ND. 0

* S T A A D - III *
* Revision 16.0b *
* Proprietary Program of *
* RESEARCH ENGINEERS, Inc. *
* Date= FEB 29, 1996 *
* Time= 10:56:40 *
* *****

1. STAAD PLANE PUENTE R. XUNCO (AC. LARGA DURACION)
3. UNIT MET MTONS
5. JOINT COORDINATES
6. 1 -25.35 11.0 0.0
7. 2 -25.35 11.1 0.0
8. 3 -8.55 11.1 0.0
9. 4 8.55 11.1 0.0
10. 5 25.35 11.1 0.0
11. 6 25.35 11.0 0.0
12. 7 -8.55 0.0 0.0
13. 8 -8.55 11.0 0.0
14. 9 8.55 0.0 0.0
15. 10 8.55 11.0 0.0
17. MEMBER INCIDENCES
18. 1 1 2
19. 2 2 3 4
20. 5 6 5
21. 6 7 8
22. 7 8 3
23. 6 9 10
24. 9 10 4
26. SUPPORT
27. 1 6 7 9 FIXED
30. MEMBER RELEASES
31. 1 5 7 9 END MZ
33. MEMBER PROPERTIES
34. 1 5 PRIS AX 0.48 IZ 1.44E-5
35. 2 TO 4 PRIS AX 4.246 IZ 0.486
36. 6 8 PRIS AX 1.272 IZ 0.0644
37. 7 9 PRIS AX 0.58 IZ 2.62E-5
39. CONSTANT
40. E 1300000.0 MEMBER 2 TO 4 6 8
41. E 60000.0 MEMBER 1 5 7 9
42. ALPHA 0.00001 ALL
44. LOADING 1
46. TEMPERATURA LOADS
47. 2 TO 4 TEMP -60.0
49. PERFORM ANALYSIS

PROBLEM STATISTICS

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 10/ 9/ 4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 6/ 3
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 16
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 216 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 0.02 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 10:56:42
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 10:56:42
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION. 10:56:42
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 10:56:42
++ CALCULATING ELEMENT FORCES. 10:56:42

50. PRINT JOINT COOR

JOINT COORDINATES

COORDINATES ARE MET UNIT

JOINT	X	Y	Z
1	-25.350	11.000	0.000
2	-25.350	11.100	0.000
3	-8.550	11.100	0.000
4	8.550	11.100	0.000
5	25.350	11.100	0.000
6	25.350	11.000	0.000
7	-8.550	0.000	0.000
8	-8.550	11.000	0.000
9	8.550	0.000	0.000
10	8.550	11.000	0.000

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

51. PRINT MEMBER INFO

MEMBER INFORMATION

MEMBER	START JOINT	END JOINT	LENGTH (MET.)	BETA (DEG)	RELEASES
1	1	2	0.100	0.00	000000000001
2	2	3	16.800	0.00	
3	3	4	17.100	0.00	
4	4	5	16.800	0.00	
5	5	6	0.100	0.00	000000000001
6	7	8	11.000	0.00	
7	8	9	0.100	0.00	000000000001
8	9	10	11.000	0.00	
9	10	4	0.100	0.00	000000000001

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

52. PRINT MEMBER FORCES

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	0.00	38.96	0.00	0.00	0.00	3.90
		2	0.00	-38.96	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	2	-38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1	3	-39.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	39.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1	4	-38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5	38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1	6	0.00	-38.96	0.00	0.00	0.00	-3.90
		5	0.00	38.96	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1	7	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	9.94
		8	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	-0.09
7	1	8	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.09
		3	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1	9	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	-9.94
		10	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.09
9	1	10	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	-0.09
		4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

53. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON NET STRUCTURE TYPE - PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
1	1	-38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	3.90
6	1	38.96	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.90
7	1	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	9.94
9	1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.94

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

54. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADTANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	1	1.50297	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	1	0.50683	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	1	-0.50683	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	1	-1.50297	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	1	0.48124	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
9	1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1	-0.48124	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00066

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

55. FINISH

***** END OF STAAD-III *****

DATE= FEB 29, 1996 TIME= 10:56:43 *****

* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL: (0454) 281-080, FAX: (0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, ST.MARY ST, ST.MARY CENTRE, THORNBURY, BRISTOL, UK *

```
*****
*          S T A A D - III
*          Revision 16.0b
*          Proprietary Program of
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*          Date=    FEB 28, 1996
*          Time=   19:49:23
*
*****
```

1. STAAD PLANE PUENTE R. XUNCO (AC. CORTE DURACION)
3. UNIT MET MTONS
5. JOINT COORDINATES
 6. 1 -25.35 11.0 0.0
 7. 2 -25.35 11.1 0.0
 8. 3 -8.55 11.1 0.0
 9. 4 8.55 11.1 0.0
 10. 5 25.35 11.1 0.0
 11. 6 25.35 11.0 0.0
 12. 7 -8.55 0.0 0.0
 13. 8 -8.55 11.0 0.0
 14. 9 8.55 0.0 0.0
 15. 10 8.55 11.0 0.0
17. MEMBER INCIDENCES
 18. 1 1 2
 19. 2 2 3 4
 20. 5 6 5
 21. 6 7 8
 22. 7 8 3
 23. 8 9 10
 24. 9 10 4
26. SUPPORT
 27. 1 6 7 9 FIXED
30. MEMBER RELEASES
 31. 1 5 7 9 END MZ
33. MEMBER PROPERTIES
 34. 1 5 PRIS AX 0.48 IZ 2.22E-5
 35. 2 TO 4 PRIS AX 4.246 IZ 0.486
 36. 6 8 PRIS AX 1.272 IZ 0.0644
 37. 7 9 PRIS AX 0.58 IZ 4.03E-5
39. CONSTANT
 40. E 3000000.0 MEMBER 2 TO 4 6 8
 41. E 60000.0 MEMBER 1 5 7 9
42. ALPHA 0.00001 ALL
44. LOADING 2
46. JOINT LOADS
 47. 2 FX 10.0
 49. LOADING 3
51. JOINT LOADS
 52. 8 10 FX 10.0
54. PERFORM ANALYSIS

```
*****
*          S T A A D - III
*          Revision 16.0b
*          Proprietary Program of
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*          Date= MAR 21, 1996
*          Time= 11:59:16
*****
*****
```

1. STAAD PLANE PILA PUENTE R. XUNCO
 3. UNIT MET MTONS
 5. JOINT COORDINATES
 6. 1 0.38 11.00 0.0
 7. 2 2.00 11.00 0.0
 8. 3 2.565 11.00 0.0 6 9.135 11.00 0.0
 9. 7 9.70 11.00 0.0
 10. 8 11.32 11.00 0.0
 11. 9 2.0 5.5 0.0
 12. 10 9.7 5.5 0.0
 13. 11 0.0 0.0 0.0
 14. 12 2.0 0.0 0.0 17 9.7 0.00 0.0
 15. 19 11.7 0.0 0.0
 17. MEMBER INCIDENCES
 18. 1 1 2 7
 19. 8 2 9
 20. 9 9 12
 21. 10 7 10
 22. 11 10 17
 23. 12 11 12 18
 25. SUPPORT
 26. 11 FIXED BUT MZ KFY 9000
 27. 12 17 FIXED BUT FX MZ KFY 15930
 28. 13 TO 16 FIXED BUT FX MZ KFY 13860
 29. 18 FIXED BUT FX MZ KFY 9000
 32. MEMBER PROPERTIES
 33. 1 TO 7 PRIS AX 1.265 IZ 0.1394
 34. 8 TO 11 PRIS AX 0.636 IZ 0.0322
 35. 12 TO 18 PRIS AX 3.900 IZ 0.5492
 37. CONSTANT
 38. E 3000000.0 MEMBER 1 TO 11
 39. E 2700000.0 MEMBER 12 TO 18
 41. LOADING 1 "C. PERMANENTES"
 43. JOINT LOADS
 44. 1 8 FY -38.7
 45. 3 TO 6 FY -41.2
 47. MEMBER LOADS
 48. 1 TRA GY -2.34 -3.16
 49. 2 TO 6 UNI GY -3.16
 50. 7 TRA GY -3.16 -2.34
 51. 8 TO 11 UNI GY -1.59
 52. 12 TO 18 UNI GY -17.31
 54. LOADING 2 "S. UNIFORME LATERAL"
 56. JOINT LOADS
 57. 1 FY -14.0
 59. LOADING 3 "S. UNIFORME CENTRAL"
 61. JOINT LOADS

JOINT COORDINATES**COORDINATES ARE MET UNIT**

JOINT	X	Y	Z
1	0.360	11.000	0.000
2	2.000	11.000	0.000
3	2.565	11.000	0.000
4	4.755	11.000	0.000
5	6.945	11.000	0.000
6	9.135	11.000	0.000
7	9.700	11.000	0.000
8	11.320	11.000	0.000
9	2.000	5.500	0.000
10	9.700	5.500	0.000
11	0.000	0.000	0.000
12	2.000	0.000	0.000
13	3.540	0.000	0.000
14	5.080	0.000	0.000
15	6.620	0.000	0.000
16	8.160	0.000	0.000
17	9.700	0.000	0.000
18	11.700	0.000	0.000

******* END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *******

88. PRINT MEMBER INFO

MEMBER INFORMATION

MEMBER	START JOINT	END JOINT	LENGTH (MET)	BETA (DEG)	RELEASES
1	1	2	1.620	0.00	
2	2	3	0.565	0.00	
3	3	4	2.190	0.00	
4	4	5	2.190	0.00	
5	5	6	2.190	0.00	
6	6	7	0.565	0.00	
7	7	8	1.620	0.00	
8	2	9	5.500	0.00	
9	9	12	5.500	0.00	
10	7	10	5.500	0.00	
11	10	17	5.500	0.00	
12	11	12	2.000	0.00	
13	12	13	1.540	0.00	
14	13	14	1.540	0.00	
15	14	15	1.540	0.00	
16	15	16	1.540	0.00	
17	16	17	1.540	0.00	
18	17	18	2.000	0.00	

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

89. PRINT MEMBER FORCES

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	0.00	-38.70	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	43.15	0.00	0.00	0.00	-66.12
	2	1	0.00	-14.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	14.00	0.00	0.00	0.00	-22.68
	3	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1	0.00	-24.30	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	24.30	0.00	0.00	0.00	-39.37
	5	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	6	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	1	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	2	0.86	94.56	0.00	0.00	0.00	74.97
		3	-0.86	-92.78	0.00	0.00	0.00	-22.04
	9	2	-0.39	2.83	0.00	0.00	0.00	19.41
		3	0.39	-2.83	0.00	0.00	0.00	-17.81
	10	2	1.02	30.80	0.00	0.00	0.00	8.15
		3	-1.02	-30.80	0.00	0.00	0.00	9.26
	11	2	-0.30	31.01	0.00	0.00	0.00	36.81
		3	0.30	-31.01	0.00	0.00	0.00	-29.29
	12	2	0.92	43.32	0.00	0.00	0.00	7.39
		3	-0.92	-43.32	0.00	0.00	0.00	17.09
	13	2	1.47	27.60	0.00	0.00	0.00	11.44
		3	-1.47	-27.60	0.00	0.00	0.00	4.15
	14	2	3.00	-4.18	0.00	0.00	0.00	-36.12
		3	-3.00	4.18	0.00	0.00	0.00	13.76
3	15	3	0.86	51.58	0.00	0.00	0.00	22.04
		4	-0.86	-44.66	0.00	0.00	0.00	83.34
	16	3	-0.39	2.83	0.00	0.00	0.00	17.81
		4	0.39	-2.83	0.00	0.00	0.00	-11.62
	17	3	1.02	15.40	0.00	0.00	0.00	-9.26
		4	-1.02	-15.40	0.00	0.00	0.00	42.98
	18	3	-0.30	9.01	0.00	0.00	0.00	19.29
		4	0.30	-9.01	0.00	0.00	0.00	0.45
	19	3	0.92	15.72	0.00	0.00	0.00	-17.09
		4	-0.92	-15.72	0.00	0.00	0.00	51.52
	20	3	1.47	27.60	0.00	0.00	0.00	-4.15
		4	-1.47	-27.60	0.00	0.00	0.00	64.59
	21	3	3.00	-4.18	0.00	0.00	0.00	-13.76
		4	-3.00	4.18	0.00	0.00	0.00	4.60
4	1	4	0.86	3.46	0.00	0.00	0.00	-83.34
	5	-0.86	3.46	0.00	0.00	0.00	83.34	

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- NTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	4	-0.39	2.83	0.00	0.00	0.00	11.62
		5	0.39	-2.83	0.00	0.00	0.00	-5.43
	3	4	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-42.98
		5	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	42.98
	4	4	-0.30	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.45
		5	0.30	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.70
	5	4	0.92	-11.88	0.00	0.00	0.00	-51.52
		5	-0.92	11.88	0.00	0.00	0.00	25.51
	6	4	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	-64.59
		5	-1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	64.59
	7	4	3.00	-4.18	0.00	0.00	0.00	-4.60
		5	-3.00	4.18	0.00	0.00	0.00	-4.57
	5	1	5	0.86	-44.66	0.00	0.00	-83.34
		6	-0.86	51.58	0.00	0.00	0.00	-22.04
	2	5	-0.39	2.83	0.00	0.00	0.00	5.43
		6	0.39	-2.83	0.00	0.00	0.00	0.76
	3	5	1.02	-15.40	0.00	0.00	0.00	-42.98
		6	-1.02	15.40	0.00	0.00	0.00	9.26
	4	5	-0.30	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.70
		6	0.30	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.95
	5	5	0.92	-11.88	0.00	0.00	0.00	-25.51
		6	-0.92	11.88	0.00	0.00	0.00	-0.50
	6	5	1.47	-27.60	0.00	0.00	0.00	-64.59
		6	-1.47	27.60	0.00	0.00	0.00	4.15
	7	5	3.00	-4.18	0.00	0.00	0.00	4.57
		6	-3.00	4.18	0.00	0.00	0.00	-13.73
	6	1	6	0.86	-92.77	0.00	0.00	22.05
		7	-0.86	94.56	0.00	0.00	0.00	-74.97
	2	6	-0.39	2.83	0.00	0.00	0.00	-0.76
		7	0.39	-2.83	0.00	0.00	0.00	2.36
	3	6	1.02	-30.80	0.00	0.00	0.00	-9.26
		7	-1.02	30.80	0.00	0.00	0.00	-0.15
	4	6	-0.30	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.95
		7	0.30	-0.11	0.00	0.00	0.00	1.01
	5	6	0.92	-11.88	0.00	0.00	0.00	0.50
		7	-0.92	11.88	0.00	0.00	0.00	-7.21
	6	6	1.47	-27.60	0.00	0.00	0.00	-4.15
		7	-1.47	27.60	0.00	0.00	0.00	-11.44
	7	6	3.00	-4.18	0.00	0.00	0.00	13.73
		7	-3.00	4.18	0.00	0.00	0.00	-16.09
	7	1	7	0.00	43.15	0.00	0.00	66.12
		8	0.00	-38.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	5	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1	2	137.72	-0.86	0.00	0.00	0.00	-8.85
		9	-146.47	0.86	0.00	0.00	0.00	4.09
	2	2	16.83	0.39	0.00	0.00	0.00	3.27
		9	-16.83	-0.39	0.00	0.00	0.00	-1.11
	3	2	30.80	-1.02	0.00	0.00	0.00	-8.15
		9	-30.80	1.02	0.00	0.00	0.00	2.51
	4	2	55.31	0.30	0.00	0.00	0.00	2.56
		9	-55.31	-0.30	0.00	0.00	0.00	-0.91
	5	2	43.32	-0.92	0.00	0.00	0.00	-7.39
		9	-43.32	0.92	0.00	0.00	0.00	2.34
	6	2	27.60	-1.47	0.00	0.00	0.00	-11.44
		9	-27.60	1.47	0.00	0.00	0.00	3.34
	7	2	-4.18	3.00	0.00	0.00	0.00	16.12
		9	4.18	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.40
9	1	9	146.47	-0.86	0.00	0.00	0.00	-4.09
		12	-155.21	0.86	0.00	0.00	0.00	-0.67
	2	9	16.83	0.39	0.00	0.00	0.00	3.11
		12	-16.83	-0.39	0.00	0.00	0.00	1.05
	3	9	30.80	-1.02	0.00	0.00	0.00	-2.51
		12	-30.80	1.02	0.00	0.00	0.00	-3.12
	4	9	55.31	0.30	0.00	0.00	0.00	0.91
		12	-55.31	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.73
	5	9	43.32	-0.92	0.00	0.00	0.00	-2.34
		12	-43.32	0.92	0.00	0.00	0.00	-2.71
	6	9	27.60	-1.47	0.00	0.00	0.00	-3.34
		12	-27.60	1.47	0.00	0.00	0.00	-4.76
	7	9	-4.18	3.00	0.00	0.00	0.00	-0.40
		12	4.18	-3.00	0.00	0.00	0.00	16.91
10	1	7	137.72	0.86	0.00	0.00	0.00	8.85
		10	-146.47	-0.86	0.00	0.00	0.00	-4.09
	2	7	-2.83	-0.39	0.00	0.00	0.00	-2.36
		10	2.83	0.39	0.00	0.00	0.00	0.20
	3	7	30.80	1.02	0.00	0.00	0.00	8.15
		10	-30.80	-1.02	0.00	0.00	0.00	-2.51
	4	7	-0.11	-0.30	0.00	0.00	0.00	-1.01
		10	0.11	0.30	0.00	0.00	0.00	-0.63
	5	7	11.88	0.92	0.00	0.00	0.00	7.21
		10	-11.88	-0.92	0.00	0.00	0.00	-2.16
	6	7	27.60	1.47	0.00	0.00	0.00	11.44
		10	-27.60	-1.47	0.00	0.00	0.00	-3.34
	7	7	4.18	3.00	0.00	0.00	0.00	16.09
		10	-4.18	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.39

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

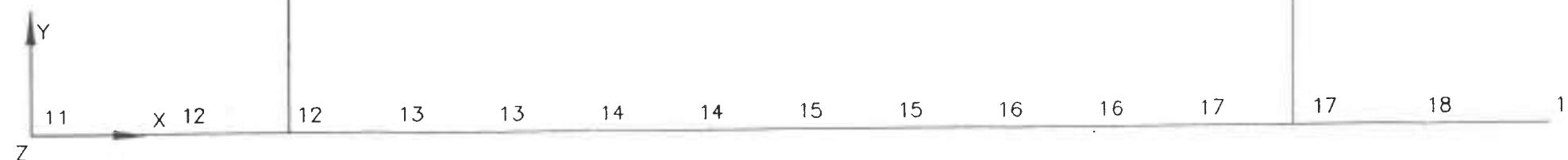
MEMB	LOAD	J1	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
11	1	10	146.47	0.86	0.00	0.00	0.00	4.09
		17	-155.21	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.67
2	10		-2.83	-0.39	0.00	0.00	0.00	-0.20
		17	2.83	0.39	0.00	0.00	0.00	-1.95
3	10		30.80	1.02	0.00	0.00	0.00	2.51
		17	-30.80	-1.02	0.00	0.00	0.00	3.12
4	10		-0.11	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.63
		17	0.11	0.30	0.00	0.00	0.00	-2.27
5	10		11.88	0.92	0.00	0.00	0.00	2.16
		17	-11.88	-0.92	0.00	0.00	0.00	2.89
6	10		27.60	1.47	0.00	0.00	0.00	3.34
		17	-27.60	-1.47	0.00	0.00	0.00	4.76
7	10		4.18	3.00	0.00	0.00	0.00	-0.39
		17	-4.18	-3.00	0.00	0.00	0.00	16.88
12	1	11	0.00	47.03	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-12.41	0.00	0.00	0.00	59.44
2	11	0.00		4.43	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-4.43	0.00	0.00	0.00	8.87
3	11	0.00		6.07	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-6.07	0.00	0.00	0.00	12.15
4	11	0.00		14.09	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-14.09	0.00	0.00	0.00	28.19
5	11	0.00		10.42	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-10.42	0.00	0.00	0.00	20.83
6	11	0.00		5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	0.00	-5.53	0.00	0.00	0.00	11.07
7	11	-6.00		-2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
		12	6.00	2.88	0.00	0.00	0.00	-5.75
13	1	12	-0.86	-63.13	0.00	0.00	0.00	-58.77
		13	0.86	89.79	0.00	0.00	0.00	-58.98
2	12	0.39		-6.40	0.00	0.00	0.00	-9.91
		13	-0.39	6.40	0.00	0.00	0.00	0.06
3	12	-1.02		-14.94	0.00	0.00	0.00	-9.02
		13	1.02	14.94	0.00	0.00	0.00	-13.99
4	12	0.30		-21.82	0.00	0.00	0.00	-28.92
		13	-0.30	21.82	0.00	0.00	0.00	-4.69
5	12	-0.92		-18.13	0.00	0.00	0.00	-18.12
		13	0.92	18.13	0.00	0.00	0.00	-9.79
6	12	-1.47		-13.27	0.00	0.00	0.00	-6.31
		13	1.47	13.27	0.00	0.00	0.00	-14.13
7	12	-3.00		-1.87	0.00	0.00	0.00	-11.16
		13	3.00	1.87	0.00	0.00	0.00	8.28
14	1	13	-0.86	-23.76	0.00	0.00	0.00	58.98
		14	0.86	50.41	0.00	0.00	0.00	-116.09
2	13	0.39		-2.57	0.00	0.00	0.00	-0.06
		14	-0.39	2.57	0.00	0.00	0.00	-3.90

1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8

8 10

9 10

9 11



MET MTON

STAAD.PL - PLOT (REVISION 15.0)

FILE: FILENAME.DAT
DISP/DEPLT DATA: FILE: FILENAME.DAT
TIME: 10.000000 S. SEC = 0.000000

Company: CAUCUS COMPUTING SL
Date: 2023-01-20 10:45:00

PROBLEM STATISTICS

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 10/ 9/ 4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 6/ 3
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 18
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 216 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 0.02 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 19:49:26
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 19:49:26
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION. 19:49:26
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 19:49:26
++ CALCULATING ELEMENT FORCES. 19:49:26

55. PRINT JOINT COOR

JOINT COORDINATES**COORDINATES ARE MET UNIT**

JOINT	X	Y	Z
1	-25.350	11.000	0.000
2	-25.350	11.100	0.000
3	-8.550	11.100	0.000
4	8.550	11.100	0.000
5	25.350	11.100	0.000
6	25.350	11.000	0.000
7	-8.550	0.000	0.000
8	-8.550	11.000	0.000
9	8.550	0.000	0.000
10	8.550	11.000	0.000

******* END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *********56. PRINT MEMBER INFO**

MEMBER INFORMATION

MEMBER	START JOINT	END JOINT	LENGTH (MET.)	BETA (DEG)	RELEASES
1	1	2	0.100	0.00	000000000001
2	2	3	16.800	0.00	
3	3	4	17.100	0.00	
4	4	5	16.800	0.00	
5	5	5	0.100	0.00	000000000001
6	7	8	11.000	0.00	
7	8	3	0.100	0.00	000000000001
8	9	10	11.000	0.00	
9	10	4	0.100	0.00	000000000001

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

57. PRINT MEMBER FORCES

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	2	1	0.00	4.58	0.00	0.00	0.00	0.46
		2	0.00	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	1	0.00	8.47	0.00	0.00	0.00	0.85
		2	0.00	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2	2	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	-5.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	2	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	3	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	-4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2	4	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5	-4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	4	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	2	6	0.00	4.51	0.00	0.00	0.00	0.45
		5	0.00	-4.51	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	6	0.00	8.47	0.00	0.00	0.00	0.85
		5	0.00	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00
6	2	7	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	5.07
		8	0.00	-0.46	0.00	0.00	0.00	-0.05
	3	7	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	16.01
		8	0.00	-1.53	0.00	0.00	0.00	0.85
7	2	8	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.05
		3	0.00	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	8	0.00	-8.47	0.00	0.00	0.00	-0.85
		3	0.00	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2	9	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	5.04
		10	0.00	-0.45	0.00	0.00	0.00	-0.05
	3	9	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	16.01
		10	0.00	-1.53	0.00	0.00	0.00	0.85
9	2	10	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.05
		4	0.00	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	10	0.00	-8.47	0.00	0.00	0.00	-0.85
		4	0.00	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00

PUENTE R. XUNCO (AC. CORTA DURACION)

-- PAGE NO.

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

58. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
1	2	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
	3	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85
6	2	-4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
	3	-8.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85
7	2	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07
	3	-1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	16.01
9	2	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	5.04
	3	-1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	16.01

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

59. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIAN) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	2	0.11472	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.21190	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	2	0.11401	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.21302	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	2	0.11334	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.21302	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	2	0.11275	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.21190	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	2	0.10626	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00015
	3	0.32543	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00043
9	2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	2	0.10564	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	3	0.32543	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00043

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

60. FINISH

***** END OF STAAD-III *****

DATE= FEB 28, 1996 TIME= 19:49:27 *****

 * FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
 * TEL: (0454) 281-080, FAX: (0454)-415-866 THORNBURY UK *
 * 10, St.MARY ST, ST.MARY CENTRE, THORNBURY, BRISTOL, UK *

Esfuerzos

- Retracción, fluencia, temperatura

$$\text{Sobre estribos: } H_{rf} = 39,0 \text{ T.}$$

$$\text{Sobre pilas: } H_{rf} = 0,9 \text{ T.}$$

- Frenado

$$\text{Sobre estribos: } H_{rf} = 1,43 \times 4,58 = 6,5 \text{ T.}$$

$$\text{Sobre pilas: } H_{rf} = 1,43 \times 0,46 = 0,7 \text{ T.}$$

* S T A A D - III *
* Revision 16.0b *
* Proprietary Program of *
* RESEARCH ENGINEERS, Inc. *
* Date= FEB 29, 1996 *
* Time= 11:11: 3 *

1. STAAD PLANE PUENTE R. XUNCO (AC. TRANSVERSALES)

3. UNIT MET MTONS

5. JOINT COORDINATES

6. 1 -25.35 11.0 0.0
7. 2 -25.35 11.1 0.0
8. 3 -8.55 11.1 0.0
9. 4 8.55 11.1 0.0
10. 5 25.35 11.1 0.0
11. 6 25.35 11.0 0.0
12. 7 -8.55 0.0 0.0
13. 8 -8.55 11.0 0.0
14. 9 8.55 0.0 0.0
15. 10 8.55 11.0 0.0

17. MEMBER INCIDENCES

18. 1 1 2
19. 2 2 3 4
20. 5 6 5
21. 6 7 8
22. 7 8 3
23. 8 9 10
24. 9 10 4

26. SUPPORT

27. 1 6 7 9 FIXED

30. MEMBER RELEASES

31. 1 5 7 9 END MZ

33. MEMBER PROPERTIES

34. 1 5 PRIS AX 0.48 IZ 2.22E-5
35. 2 TO 4 PRIS AX 4.246 IZ 0.486
36. 6 8 PRIS AX 1.272 IZ 0.238
37. 7 9 PRIS AX 0.58 IZ 4.03E-5

39. CONSTANT

40. E 3000000.0 MEMBER 2 TO 4 6 8

41. E 60000.0 MEMBER 1 5 7 9

42. ALPHA 0.00001 ALL

44. LOADING 4

46. JOINT LOADS

47. 2 FX 10.0

49. PERFORM ANALYSIS

P R O B L E M S T A T I S T I C S

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 10/ 9/ 4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 6/ 3
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 18
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 216 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 0.02 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 11:11: 5
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 11:11: 5
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION. 11:11: 5
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 11:11: 5
++ CALCULATING ELEMENT FORCES. 11:11: 6

50. PRINT JOINT COOR

JOINT COORDINATES**COORDINATES ARE MET UNIT**

JOINT	X	Y	Z
1	-25.350	11.000	0.000
2	-25.350	11.100	0.000
3	-8.550	11.100	0.000
4	8.550	11.100	0.000
5	25.350	11.100	0.000
6	25.350	11.000	0.000
7	-8.550	0.000	0.000
8	-8.550	11.000	0.000
9	8.550	0.000	0.000
10	8.550	11.000	0.000

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

51. PRINT MEMBER INFO

MEMBER INFORMATION

MEMBER	START JOINT	END JOINT	LENGTH (NET)	BETA (DEG)	RELEASES
1	1	2	0.100	0.00	000000000001
2	2	3	16.800	0.00	
3	3	4	17.100	0.00	
4	4	5	16.800	0.00	
5	5	6	0.100	0.00	000000000001
6	7	8	11.000	0.00	
7	8	9	0.100	0.00	000000000001
8	9	10	11.000	0.00	
9	10	4	0.100	0.00	000000000001

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

52. PRINT MEMBER FORCES

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	4	1	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	0.38
		2	0.00	-3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4	2	6.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	-6.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	4	3	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	-4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	4	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5	-3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	4	6	0.00	3.74	0.00	0.00	0.00	0.37
		5	0.00	-3.74	0.00	0.00	0.00	0.00
6	4	7	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	13.56
		8	0.00	-1.22	0.00	0.00	0.00	-0.12
7	4	8	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.12
		3	0.00	-1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4	9	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	13.46
		10	0.00	-1.21	0.00	0.00	0.00	-0.12
9	4	10	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.12
		4	0.00	-1.21	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

53. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
1	4	-3.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
6	4	-3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
7	4	-1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	13.56
9	4	-1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

54. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIAN) STRUCTURE TYPE - PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	4	0.09565	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	4	0.09484	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	4	0.09417	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	4	0.09368	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	4	0.07694	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
9	4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	4	0.07640	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

55. FINISH

***** END OF STAAD-III *****

DATE= FEB 29, 1996 TIME= 11:11: 6 *****

 * FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
 * TEL: (0454) 281-080, FAX: (0454)-415-866 THORNBURY UK *
 * 10, ST.MARY ST, ST.MARY CENTRE,THORNBURY, BRISTOL,UK *

Efectos

- Viento

$$\text{Sobre estribos: } H_w = 4.91 \times 3.82 = 18.8 \text{ T}$$

$$\text{Sobre popas: } H_w = 4.91 \times 1.22 = 6.0 \text{ T}$$

3) COMPROBACION DE APARATOS DE APOYO

En este apartado se lleva a cabo la comprobación de que la deformación tangencial máxima en los apoyos de apoyo adoptados se encuentra dentro de los límites admisibles para ello. Tenemos, pues:

Estríbas

En sentido longitudinal:

$$tg\gamma_L = \frac{6,5}{130 \times 0,40 \times 0,20} + \frac{1,1}{200 \times 0,40 \times 0,20} = 0,69$$

En sentido transversal:

$$tg\gamma_T = \frac{3,1}{200 \times 0,40 \times 0,20} = 0,19 \Rightarrow tg\gamma = \sqrt{0,69^2 + 0,19^2} = 0,71$$

Pilas

En sentido longitudinal:

$$tg\gamma_L = \frac{0,1}{130 \times 0,37 \times 0,13} + \frac{0,1}{200 \times 0,37 \times 0,13} = 0,03$$

En sentido transversal:

$$tg\gamma_T = \frac{0,5}{200 \times 0,37 \times 0,13} = 0,05 \Rightarrow tg\gamma = \sqrt{0,05^2 + 0,03^2} = 0,06$$

S. - PILAS

5.1.- ACCIONES

a) Verticales

- C. permanentes

Viga borde (T)

Viga int. (T)

18,7

20,6

- Sobrecarga uniforme

7,0

7,7

- Cerro 60 T. (vano)

--

27,6

(voladizo)

24,3

22,0 / 8,9

b) Horizontales

- Las acciones horizontales y los esfuerzos por ellas producidos han sido tratadas en el apartado 4.



5.2 - CALCULO DE ESFUERZOS

El cálculo de esfuerzos en los pilares se realiza considerando éstas de forma independiente según el sentido longitudinal del puente, en que se comportan como una viga simple, y según el sentido transversal, en el que constituyen un pórtico.

1) ESFUERZOS LONGITUDINALES

Tal como ya se ha dicho, en este sentido los pilares se comportan como una viga simple, así, pues, tenemos:

Esfuerzos

- Retención, fluencia, temperatura

En dintel:

$$T = 0,15 \times 0,42 = 0,1 \text{ mT. (vol.)} ; T = 0,30 \times 0,57 = 0,2 \text{ mT (vuelo)}$$

En fustes:

$$M_L = 0,45 \times 1,15 = 0,5 \text{ mT (cabeza)} ; V_L = 0,4 \cdot T.$$

$$M_L = 0,45 \times 11,00 = 4,9 \text{ mT (base)}$$

En cimentación:

$$M_L = 0,90 \times 12,30 = 11,1 \text{ mT}$$

- Sobrecarga uniforme

En dintel:

$$T = 7,0 \times 0,30 = 2,1 \text{ mT (vol.)} ; T = 15,4 \times 0,30 = 4,6 \text{ mT (vuelo)}$$

En fustes:

$$M_L = 15,4 \times 0,30 = 4,6 \text{ mT (cabeza)} ; V_L = ---$$

$$M_L = 4,6 \text{ mT (base)}$$

En cimentación:

$$M_L = 44,8 \times 0,30 = 13,4 \text{ mT}$$

- Cierre 60 T.

En dintel:

$$T = 24,3 \times 0,30 = 7,3 \text{ mT (vol.)} ; T = 1,57 \cdot 27,6 \times 0,30 = 13,0 \text{ mT (vuelo)}$$

En fustes:

$$M_L = 27,6 \times 0,30 = 8,3 \text{ mT (cabeza)} ; V_L = ---$$

$$M_L = 8,3 \text{ mT (base)}$$

2.) ESFUERZOS TRANSVERSALES

El portico que transversalmente conforman las pilas se calcula utilizando el programa de ordenador empleado con anterioridad en el estudio de esfuerzos por secciones horizontales. La discretización del portico en bares y nudos puede verse en la figura adjunta.

Para tener en cuenta en los cilindros la respuesta del terreno de apoyo, se les estima un coeficiente de rebote igual a 3 kg/cm^3 que en la discretización llevada a cabo queda representado por apoyos elásticos en la circunferencia.

Las hipótesis de carga consideradas son:

- Hipótesis I: Cargas pernuecientes, tanto las transmítidas por el tablero como las que actúan directamente sobre las pilas.
- Hipótesis II: Sobrecarga uniforme, dispuesta lateralmente, sobre el voladizo del dintel y correspondiente a los vientos cargados.
- Hipótesis III: Sobrecarga uniforme, así misma correspondiente a los vientos cargados, actuando en el vano del dintel.
- Hipótesis IV: Céntro 60 T., situado con la máxima excentricidad transversal posible (Posición 1).
- Hipótesis V: Céntro 60 T., dispuesto excentrico en el vano del dintel (Posición 2).
- Hipótesis VI: Céntro 60 T., actuando transversalmente centrado (Posición 3).
- Hipótesis VII: Viento, con el valor obtenido en el apartado 4.

Los cilindros realizados se recogen en lo que sigue.

En cimentación:

$$M_L = 55,2 \times 0,30 = 16,6 \text{ mT}$$

- Frenado

En dintel:

$$T = 0,12 \times 0,42 = 0,1 \text{ mT} \text{ (vol)} ; T = 0,23 \times 0,57 = 0,1 \text{ mT} \text{ (vacio)}$$

En fuentes:

$$M_L = 0,35 \times 1,15 = 0,4 \text{ mT} \text{ (rebotes)} ; V_L = 0,3 \text{ T}$$

$$M_L = 0,35 \times M_{f0} = 3,8 \text{ mT} \text{ (base)}$$

En cimentación

$$M_L = 0,70 \times 12,30 = 8,6 \text{ mT}$$

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
3	13	13	-1.02	-7.21	0.00	0.00	0.00	13.99
		14	1.02	7.21	0.00	0.00	0.00	-25.10
4	13	13	0.30	-9.14	0.00	0.00	0.00	4.69
		14	-0.30	9.14	0.00	0.00	0.00	-18.77
5	13	13	-0.92	-8.01	0.00	0.00	0.00	9.79
		14	0.92	8.01	0.00	0.00	0.00	-22.12
6	13	13	-1.47	-6.39	0.00	0.00	0.00	14.13
		14	1.47	6.39	0.00	0.00	0.00	-23.97
7	13	13	-3.00	-3.41	0.00	0.00	0.00	-8.28
		14	3.00	3.41	0.00	0.00	0.00	3.021
15	1	14	-0.86	13.33	0.00	0.00	0.00	116.09
		15	0.86	13.33	0.00	0.00	0.00	-116.09
2	14	14	0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	3.90
		15	-0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	-4.17
3	14	14	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	25.10
		15	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-25.10
4	14	14	0.30	-0.61	0.00	0.00	0.00	18.77
		15	-0.30	0.61	0.00	0.00	0.00	-19.72
5	14	14	-0.92	-0.47	0.00	0.00	0.00	22.12
		15	0.92	0.47	0.00	0.00	0.00	-22.86
6	14	14	-1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	23.97
		15	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	-23.97
7	14	14	-3.00	-3.90	0.00	0.00	0.00	-3.02
		15	3.00	3.90	0.00	0.00	0.00	-2.99
16	1	15	-0.86	50.41	0.00	0.00	0.00	116.09
		16	0.86	-23.76	0.00	0.00	0.00	-58.98
2	15	15	0.39	0.88	0.00	0.00	0.00	4.17
		16	-0.39	-0.88	0.00	0.00	0.00	-2.82
3	15	15	-1.02	7.21	0.00	0.00	0.00	25.10
		16	1.02	-7.21	0.00	0.00	0.00	-13.99
4	15	15	0.30	4.12	0.00	0.00	0.00	19.72
		16	-0.30	-4.12	0.00	0.00	0.00	-13.37
5	15	15	-0.92	4.92	0.00	0.00	0.00	22.86
		16	0.92	-4.92	0.00	0.00	0.00	-15.28
6	15	15	-1.47	6.39	0.00	0.00	0.00	23.97
		16	1.47	-6.39	0.00	0.00	0.00	-14.13
7	15	15	-3.00	-3.41	0.00	0.00	0.00	2.99
		16	3.00	3.41	0.00	0.00	0.00	-8.25
17	1	16	-0.86	89.79	0.00	0.00	0.00	58.98
		17	0.86	-63.13	0.00	0.00	0.00	58.77
2	16	16	0.39	0.67	0.00	0.00	0.00	2.82
		17	-0.39	-0.67	0.00	0.00	0.00	-1.80
3	16	16	-1.02	14.94	0.00	0.00	0.00	13.99
		17	1.02	-14.94	0.00	0.00	0.00	9.02
4	16	16	0.30	5.48	0.00	0.00	0.00	13.37
		17	-0.30	-5.48	0.00	0.00	0.00	-4.93
5	16	16	-0.92	8.66	0.00	0.00	0.00	15.28
		17	0.92	-8.66	0.00	0.00	0.00	-1.94

C MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
6	16		-1.47	13.27	0.00	0.00	0.00	14.13
	17		1.47	-13.27	0.00	0.00	0.00	6.31
7	16		-3.00	-1.87	0.00	0.00	0.00	8.25
	17		3.00	1.87	0.00	0.00	0.00	-11.13
18	1	17	0.00	-12.41	0.00	0.00	0.00	-59.43
	18		0.00	47.03	0.00	0.00	0.00	0.00
2	17		0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	3.75
	18		0.00	-1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
3	17		0.00	-6.07	0.00	0.00	0.00	-12.15
	18		0.00	6.07	0.00	0.00	0.00	0.00
4	17		0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	7.20
	18		0.00	-3.60	0.00	0.00	0.00	0.00
5	17		0.00	-0.47	0.00	0.00	0.00	-0.94
	18		0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
6	17		0.00	-5.53	0.00	0.00	0.00	-11.07
	18		0.00	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
7	17		0.00	-2.88	0.00	0.00	0.00	-5.75
	18		0.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

90. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET

STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
11	1	0.00	47.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	4.43	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	6.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	14.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	10.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	-6.00	-2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1	0.00	79.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	9.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	19.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	14.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	-3.18	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1	0.00	79.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-1.62	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	9.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	3.18	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1	0.00	66.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	7.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	12.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	10.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	-1.54	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	0.00	63.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	7.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	8.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	7.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	6.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1	0.00	63.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	7.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	4.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	6.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1	0.00	66.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	7.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1	0.00	47.03	0.00	0.00	0.00	0.00

SUPPORT REACTIONS -UNIT NTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
2		0.00	-1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
3		0.00	6.07	0.00	0.00	0.00	0.00
4		0.00	-3.60	0.00	0.00	0.00	0.00
5		0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
6		0.00	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
7		0.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

91. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIAN) **STRUCTURE TYPE - PLANE**

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.00012	-0.54589	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00020
	2	-0.09287	-0.08267	0.00000	0.00000	0.00000	0.00023
	3	0.00014	-0.03865	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	4	-0.22875	-0.20903	0.00000	0.00000	0.00000	0.00037
	5	-0.09530	-0.09471	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	6	0.00020	-0.01536	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	7	0.43881	0.03980	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
2	1	0.00012	-0.58460	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00032
	2	-0.09287	-0.04735	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019
	3	0.00014	-0.07916	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	4	-0.22875	-0.15363	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029
	5	-0.09530	-0.11777	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	6	0.00020	-0.07112	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	7	0.43855	0.02236	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
3	1	0.00011	-0.60505	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	2	-0.09286	-0.03741	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	3	0.00013	-0.09338	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	4	-0.22875	-0.13836	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	5	-0.09532	-0.12579	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	6	0.00018	-0.09081	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00035
	7	0.43851	0.01687	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
4	1	0.00006	-0.68193	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	2	-0.09284	-0.01063	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
	3	0.00007	-0.13623	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	4	-0.22873	-0.09017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020
	5	-0.09537	-0.13916	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	6	0.00010	-0.15334	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00017
	7	0.43833	0.00385	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
5	1	0.00001	-0.68193	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	2	-0.09282	0.00283	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
	3	0.00001	-0.13623	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	4	-0.22871	-0.04519	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021
	5	-0.09542	-0.10499	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00017
	6	0.00001	-0.15334	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	7	0.43816	-0.00390	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
6	1	-0.00004	-0.60505	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	2	-0.09280	0.01007	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
	3	-0.00005	-0.09338	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	4	-0.22870	0.00059	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021
	5	-0.09548	-0.04157	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	6	-0.00007	-0.09081	0.00000	0.00000	0.00000	0.00035
	7	0.43799	-0.01688	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
7	1	-0.00006	-0.58460	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032
	2	-0.09279	0.01179	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
	3	-0.00007	-0.07916	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	4	-0.22869	0.01257	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021
	5	-0.09549	-0.02410	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	6	-0.00010	-0.07112	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIAN) STRUCTURE TYPE - PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
8	7	0.43794	-0.02236	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	1	-0.00006	-0.54589	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020
	2	-0.09279	0.01693	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
	3	-0.00007	-0.03865	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	4	-0.22869	0.04702	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021
	5	-0.09549	0.02544	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	6	-0.00010	+0.01536	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
9	7	0.43794	-0.03975	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	1	-0.06396	-0.54364	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	2	-0.02902	-0.04250	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	-0.03925	-0.07028	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	4	-0.10006	-0.13768	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019
	5	-0.08428	-0.10529	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013
	6	-0.05222	-0.06317	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008
10	7	0.21314	0.02116	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00056
	1	0.06403	-0.54364	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	2	-0.04961	0.01098	0.00000	0.00000	0.00000	0.00010
	3	0.03933	-0.07028	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	4	-0.10448	0.01254	0.00000	0.00000	0.00000	0.00022
	5	-0.01387	-0.02068	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
	6	0.05233	-0.06317	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
11	7	0.21298	-0.02115	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00055
	1	0.00000	-0.52252	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
	2	0.00000	-0.04927	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	0.00000	-0.06749	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
	4	0.00000	-0.15661	0.00000	0.00000	0.00000	0.00017
	5	0.00000	-0.11572	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011
	6	0.00000	-0.06148	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
12	7	0.00000	0.03196	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
	1	0.00000	-0.50016	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
	2	0.00000	-0.03765	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	0.00000	-0.06141	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
	4	0.00000	-0.12174	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019
	5	0.00000	-0.09280	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012
	6	0.00000	-0.05521	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
13	7	0.00011	0.01995	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
	1	0.00001	-0.47640	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015
	2	-0.00001	-0.02757	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
	3	0.00001	-0.05577	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
	4	0.00000	-0.09151	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020
	5	0.00001	-0.07300	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013
	6	0.00002	-0.04966	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
14	7	0.00016	0.01112	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	1	0.00003	-0.45990	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	2	-0.00001	-0.01731	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
	3	0.00003	-0.05205	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	4	-0.00001	-0.06152	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019
	5	0.00003	-0.05435	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIAN) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
15	6	0.00004	-0.04609	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	7	0.00020	0.00355	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	1	0.00004	-0.45990	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
	2	-0.00002	-0.00759	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	0.00004	-0.05205	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	4	-0.00001	-0.03418	0.00000	0.00000	0.00000	0.00017
	5	0.00004	-0.03893	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
16	6	0.00006	-0.04609	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	7	0.00025	-0.00356	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	1	0.00005	-0.47640	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00015
	2	-0.00002	0.00152	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	0.00006	-0.05577	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
	4	-0.00002	-0.00980	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015
	5	0.00005	-0.02695	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
17	6	0.00009	-0.04966	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
	7	0.00029	-0.01113	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	1	0.00006	-0.50016	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	2	-0.00003	0.01016	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
	3	0.00007	-0.06141	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	4	-0.00002	0.01250	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
	5	0.00007	-0.01725	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
18	6	0.00011	-0.05521	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	7	0.00033	-0.01995	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
	1	0.00006	-0.52252	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
	2	-0.00003	0.02083	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	3	0.00007	-0.06749	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
	4	-0.00002	0.04001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
	5	0.00007	-0.00524	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
19	6	0.00011	-0.06148	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
	7	0.00033	-0.03195	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

92. FINISH

***** END OF STAAD-III *****

DATE= MAR 21, 1996 TIME= 11:59:21 *****

* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL: (0454) 261-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, ST.MARY ST, ST.MARY CENTRE,THORNBURY, BRISTOL, UK *

Ejercicios

- Cargas permanentes

En dintel:

$$M^- = 75,0 \text{ mT}$$

$$V = 38,7 \text{ T} \text{ (vol)}$$

$$; M^+ = 83,3 + \frac{3,16 + 2,19^2}{8} = 85,2 \text{ mT}$$

$$; V = 94,6 \text{ T} / 51,6 \text{ T.} \text{ (vuelo)}$$

En fuste:

$$N = 137,7 \text{ T.} \text{ (cabeza)}$$

$$; M_T = 8,8 \text{ mT} \text{ (cabeza)}$$

$$N = 155,2 \text{ T.} \text{ (base)}$$

$$; M_T = 0,7 \text{ mT} \text{ (base)}$$

$$V_T = 0,9 \text{ T}$$

En cimentación:

$$M_T^- = 116,1 \text{ mT.}$$

$$; M_T^+ = 59,4 \text{ mT}$$

$$V_T = 89,8 \text{ T.}$$

- Sobrecarga uniforme

En dintel:

$$M^- = 19,4 + 8,2 = 27,6 \text{ mT}$$

$$V = 14,0 \text{ T.} \text{ (vol)}$$

$$; M^+ = 43,0 \text{ mT}$$

$$; V = \begin{cases} 2,8 + 30,8 = 33,6 \text{ T} \\ 2,8 + 15,4 = 18,2 \text{ T} \end{cases} \text{ (vuelo)}$$

En fuste:

$$N = 30,8 \text{ T.} \text{ (cabeza)}$$

$$; M_T = 8,1 \text{ mT} \text{ (cabeza)}$$

$$N = 30,8 \text{ T.} \text{ (base)}$$

$$; M_T = 3,1 \text{ mT} \text{ (base)}$$

$$V_T = 1,0 \text{ T.}$$

En cimentación:

$$M_T^- = 3,9 + 25,1 + 4,2 = 33,2 \text{ mT}; M_T^+ = 8,9 + 12,1 = 21,0 \text{ mT}$$

$$V_T = 6,4 + 14,9 + 0,7 = 22,0 \text{ T.}$$

- Cero 60 T.

En dintel:

$$M^- = 36,8 \text{ mT}$$

$$; M^+ = 64,6 \text{ mT}$$

$$V = 24,3 \text{ T.} \text{ (vol)}$$

$$; V = 43,3 \text{ T.} / 27,6 \text{ T.} \text{ (vuelo)}$$

En fuentes:

$$\begin{array}{ll} N = 27,6 \text{ T. (cabeza)} & ; M_T = 11,4 \text{ mT (cabeza)} \\ N = 27,6 \text{ T. (base)} & ; M_T = 4,8 \text{ mT (base)} \\ V_T = 1,5 \text{ T.} & \end{array}$$

En cimentación:

$$\begin{array}{ll} M_T^- = 24,0 \text{ mT.} & ; M_T^+ = 28,2 \text{ mT} \\ V_T = 21,8 \text{ T.} & \end{array}$$

- Viento

En chinkel:

$$\begin{array}{ll} M^- = 16,1 \text{ mT} & ; M^+ = 4,6 \text{ mT} \\ V = 4,2 \text{ T} / 4,2 \text{ T. (viento)} & \end{array}$$

En fuentes:

$$\begin{array}{ll} N = 4,2 \text{ T. (cabeza)} & ; M_T = 16,1 \text{ mT (cabeza)} \\ N = 4,2 \text{ T. (base)} & ; M_T = 16,9 \text{ mT (base)} \\ V_T = 3,0 \text{ T.} & \end{array}$$

En cimentación:

$$\begin{array}{ll} M_T^- = 3,0 \text{ mT} & ; M_T^+ = 5,7 \text{ mT} \\ V_T = 1,9 \text{ T.} & \end{array}$$

5.3.- Dintel

a) Estrenos máximos

$$M^- = 75,0 + 27,6 + 36,8 = 139,4 \text{ mT.}$$

$$M^+ = 85,2 + 43,0 + 64,6 = 192,8 \text{ mT.}$$

$$V = 38,7 + 14,0 + 24,3 = 77,0 \text{ T (vol.)}$$

$$V = 94,6 + 33,6 + 43,3 = 171,5 \text{ T; } V = 51,6 + 18,2 + 27,6 = 97,4 \text{ T (volum.)}$$

$$T = 0,1 + 2,1 + 7,3 + 0,4 = 9,6 \text{ mT (vol.)}$$

$$T = 0,2 + 4,6 + 13,0 + 0,1 = 17,9 \text{ mT (volum.)}$$

b) Armaduras

- Flexión superior

$$M_d = 1,6 \times 139,4 = 223,0 \text{ mT}$$

$$U_c = \frac{2500}{1,5} \times 1,10 \times 1,10 = 2046,7 \text{ T.}$$

$$U_{sl} = 216,4 \text{ T.} > 0,04 U_c$$

- Flexión inferior

$$M_d = 1,6 \times 192,8 = 308,5 \text{ mT}$$

$$U_c = 2046,7 \text{ T.}$$

$$U_{sl} = 309,9 \text{ T.} > 0,04 U_c$$

- Cortante

En voladizo:

$$V_d = 1,6 \times 77,0 = 123,2 \text{ T.}$$

$$V_{sl} = 0,30 \times \frac{2500}{1,5} \times 1,10 \times 0,80 = 440,0 \text{ T.} > V_d$$

$$V_{cu} = 5 \times \sqrt{\frac{2500}{1,5}} \times 1,10 \times 0,80 = 56,8 \text{ T.}$$

$$V_{sl} = 123,2 - 56,8 = 66,4 \text{ T.}$$

$$A\alpha = \frac{66,4}{0,9 \times 0,80 \times 4,2} = 21,9 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{\min}$$

$$A_{\min} = 0,02 \times \frac{2500}{1,5} \times 1,10 \times \frac{1}{4,2} = 0,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En voleo:

$$V_d = 1,6 \times 174,5 = 274,4 \text{ T} ; V_d = 1,6 \times 97,4 = 155,8 \text{ T}$$

$$V_{us} < 0,36 \times \frac{2500}{1,5} \times 1,10 \times 1,10 = 605,0 \text{ T} > V_d = 274,4 \text{ T}$$

$$V_{us} = 5 \times \sqrt{\frac{250}{1,5}} \times 1,10 \times 1,10 = 78,1 \text{ T}$$

$$V_{du} = 155,8 - 78,1 = 77,7 \text{ T}$$

$$\Delta e = \frac{77,7}{0,9 \times 1,10 \times 4,2} = 18,7 \text{ cm}^2/\text{m} > \Delta e_{\min}$$

$$\Delta e_{\min} = 8,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Torsion

En voladizo:

$$T_d = 1,6 \times 9,6 = 15,4 \text{ mT}$$

$$h_e = 0,14 \text{ m} \Rightarrow A_e = 0,68 \text{ m}^2, u = 3,34 \text{ m.}$$

$$T_{ur} = 0,36 \times \frac{2500}{1,5} \times 0,68 \times 0,14 = 57,1 \text{ mT} > T_d$$

$$\frac{\Delta t}{s} = \frac{15,4}{2 \times 0,68 \times 4,2} = 2,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{A_{SL}}{u} = \frac{15,4 \times 1,15}{2 \times 0,68 \times 5,1} = 2,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{T_d}{T_{ur}} + \frac{V_d}{V_{us}} < 1, \text{ con esfuerzos concorrentes}$$

En voleo:

$$T_d = 1,6 \times 17,9 = 28,6 \text{ mT.}$$

$$h_e = 0,18 \text{ m} \Rightarrow A_e = 0,89 \text{ m}^2, u = 3,78 \text{ m.}$$

$$T_{ur} = 0,36 \times \frac{2500}{1,5} < 0,89 \times 0,18 = 96,1 \text{ mT} > T_d$$

$$\frac{\Delta t}{s} = \frac{28,6}{2 \times 0,89 \times 4,2} = 3,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{A_{SL}}{u} = \frac{28,6 \times 1,15}{2 \times 0,89 \times 5,1} = 3,6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{T_d}{T_{ur}} + \frac{V_d}{V_{us}} < 1, \text{ con esfuerzos concorrentes}$$

5.4.-FUSTES

2) Esfuerzos máximos

Las hipótesis de carga más desfavorables, conforme a la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras" y la Instrucción EH-94, son las siguientes:

- Hipótesis I (C.penu + Def.tab + Sobrec.uso)

Cabezas:

$$N_d = 1,6 \cdot (137,7 + 30,8 + 27,6) = 313,8 \text{ T.}$$

$$M_{ld} = 1,6 \cdot (0,5 + 8,3 + 0,4) = 14,7 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 1,6 \cdot (0,8 + 8,1 + 11,4) = 45,3 \text{ mT}$$

Bases:

$$N_d = 1,6 \cdot (155,2 + 30,8 + 27,6) = 341,8 \text{ T.}$$

$$M_{ld} = 1,6 \cdot (4,9 + 8,3 + 3,8) = 27,2 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 1,6 \cdot (0,7 + 3,1 + 4,6) = 13,8 \text{ mT}$$

- Hipótesis II (C.penu + Def.tab + Viento)

Cabezas:

$$N_d = 1,6 \cdot (137,7 + 4,2) = 227,0 \text{ T.}$$

$$M_{ld} = 1,6 \cdot 0,5 = 0,8 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 1,6 \cdot (0,8 + 16,1) = 39,8 \text{ mT}$$

Bases:

$$N_d = 1,6 \cdot (155,2 + 4,2) = 255,0 \text{ T.}$$

$$M_{ld} = 1,6 \cdot 4,9 = 7,8 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 1,6 \cdot (0,7 + 16,1) = 26,2 \text{ mT}$$

- Hipótesis III (C.perm.+Def.tab + Sobrec uso + $\frac{1}{2}$ Vieusto)

Cabezas:

$$N_d = 0,9 \times (343,8 + 1,6 \times 2,1) = 285,4 \text{ T}$$

$$M_{ld} = 0,9 \times 14,7 = 13,2 \text{ uT}$$

$$M_{Td} = 0,9 \times (45,3 + 1,6 \times 8,0) = 52,3 \text{ uT}$$

Bate:

$$N_d = 0,9 \times (341,8 + 1,6 \times 2,1) = 310,6 \text{ T}$$

$$M_{ld} = 0,9 \times 27,2 = 24,5 \text{ uT}$$

$$M_{Td} = 0,9 \times (13,8 + 1,6 \times 8,4) = 24,5 \text{ uT}$$

Consideración del pendeo

En relación a la consideración de los efectos de segundo orden en la comprobación de los festos se tendrá en cuenta en las unidas, en sentido longitudinal del puente, la coacción elástica que imponen los apoyos de soporte. En el sentido transversal, en el que los festos responden como soportes bien-apoyados con extremos desplazables, la influencia de dicha coacción elástica será despreciada.

- Sentido longitudinal

$$\text{Coacción elástica: } \kappa = \frac{4,23}{0,325 \times 10^{-2}} = 1301,5 \text{ T/m}$$

$$t = \frac{\kappa}{EI/L^3} = \frac{1301,5 \times 11,0^3}{3,0 \times 10^6 \times 0,0322} = 17,93$$

$$l_0 = \frac{\pi}{3,78} \times 11,0 = 0,83 \times 11,0 = 9,13 \text{ m.}$$

$$i = \frac{0,90}{4} = 0,225 \text{ m.} \Rightarrow 35 < \lambda < 100$$

- Sentido transversal

$$l_0 = 11,0 \text{ m.} \Rightarrow 35 < \lambda < 100$$

Las excentricidades frictivas que representarán los efectos de segundo orden serán:

$$e_{0L} = \frac{27,2}{341,8} = 0,080 \text{ m.} \Rightarrow e_{0L} = 0,066 \text{ m.}$$

$$e_{0T} = \frac{45,3}{341,8} = 0,144 \text{ m.} \Rightarrow e_{0T} = 0,106 \text{ m.}$$

} (Hip I)

$$e_{0L} = \frac{7,8}{255,0} < 0,045 \text{ m.} \Rightarrow e_{0L} = 0,060 \text{ m.}$$

(Hip. II)

$$e_{0T} = \frac{39,8}{227,0} = 0,175 \text{ m.} \Rightarrow e_{0T} = 0,109 \text{ m.}$$

$$e_{0L} = \frac{24,5}{310,6} = 0,079 \text{ m.} \Rightarrow e_{0L} = 0,066 \text{ m.}$$

(Hip. III)

$$e_{0T} = \frac{52,3}{285,4} = 0,183 \text{ m.} \Rightarrow e_{0T} = 0,109 \text{ m.}$$

Los esfuerzos de cálculo finales serán:

- Hipótesis I

$$N_d = 313,8 \text{ T.}$$

$$M_{Td} = 313,8 \times (0,080 + 0,066) = 45,8 \text{ mT.}$$

$$M_{Td} = 313,8 \times (0,144 + 0,106) = 70,4 \text{ mT}$$

$$M_d = \sqrt{45,8^2 + 70,4^2} = 90,8 \text{ mT}$$

- Hipótesis II

$$N_d = 227,0 \text{ T.}$$

$$M_{Td} = 227,0 \times (0,031 + 0,060) = 20,7 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 227,0 \times (0,175 + 0,109) = 64,5 \text{ mT}$$

$$M_d = 67,7 \text{ mT}$$

- Hipótesis III

$$N_d = 285,4 \text{ T.}$$

$$M_{Td} = 285,4 \times (0,079 + 0,066) = 41,4 \text{ mT}$$

$$M_{Td} = 285,4 \times (0,183 + 0,109) = 83,3 \text{ mT}$$

$$M_d = 93,0 \text{ mT}$$

A la vista de los esfuerzos obtenidos en las hipótesis consideradas le pongo de todas ellas es la III.

b) Armeduras

Según los diagramas de intersección adimensionales debidos a P. Jiménez Montoya y otros ("Hormigón armado"), resulta:

$$A_c \cdot f_{cd} = 0,785 \cdot 0,90^2 \cdot \frac{0,9 \cdot 2500}{1,5} = 953,8 \text{ T.}$$

$$A_c \cdot h \cdot f_{cd} = 953,8 \times 0,90 = 858,4 \text{ mT}$$

$$\left. \begin{array}{l} \gamma = 0,299 \\ \mu = 0,108 \end{array} \right\} w = 0,10 \quad (\text{Hip III})$$

$$U_{\text{TOT.}} = 0,10 \times 953,8 = 95,4 \text{ T.}$$

Frente al esfuerzo cortante se dispone armadura mínima, es decir:

$$A_a = 0,02 \times \frac{0,9 \times 2500}{1,5} \cdot 0,75 \cdot 0,90 \cdot \frac{1}{4,2} = 4,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

5.5.- CIMENTACION

1) ESTUERZOS Y ARMADURAS TRANSVERSALES

2) Esfuerzos máximos

$$M_T^- = 116,1 + 33,2 + 24,0 = 173,3 \text{ mT}$$

$$M_T^+ = 59,4 + 21,0 + 28,2 = 108,6 \text{ mT}$$

$$V_T = 89,8 + 22,0 + 21,8 = 133,6 \text{ T.}$$

b) Armaduras

- Flexión superior

$$M_d = 1,6 \times 173,3 = 277,3 \text{ mT}$$

$$U_c = \frac{2000}{1,5} \times 1,25 \times 3,00 = 5000,0 \text{ T.}$$

$$U_{sl} = 224,7 \text{ T.} > 0,04 U_c$$

- Flexión inferior

$$M_d = 1,6 \times 108,6 = 173,8 \text{ mT}$$

$$U_c = 5000,0 \text{ T.}$$

$$U_{sl} = 138,6 \text{ T.} < 0,04 U_c \Rightarrow U_{sl,adm} = 1,17 \times 138,6 = 162,2 \text{ T}$$

- Corteante

$$V_d = 1,6 \times 133,6 = 213,8 \text{ T}$$

$$V_{ui} = 0,30 \times \frac{2000}{1,5} \times 1,25 \times 3,00 = 4500,0 \text{ T} > V_d$$

$$V_{ui} = 5 \times \sqrt{\frac{200}{1,5}} \times 1,25 \times 3,00 = 216,5 \text{ T.} > V_d$$

b) Tensión sobre el terreno

$$\sigma_{ter} = \frac{513,0 + 89,6 + 55,2}{11,70 \times 3,00} = 18,7 \text{ T/m}^2 < 2,0 \text{ kg/cm}^2$$

2) ESFUERZOS Y ARMADURAS LONGITUDINALES

a) Esfuerzos máximos

$$\sigma_{\text{med, máx}} = \frac{47,0 + 10,5 + 14,1}{1,00 + 3,00} = 23,8 \text{ T/m}^2$$

(según cálculo de esfuerzos transversales)

Sección cuadrada equivalente del fuste: $b = \sqrt{0,636} = 0,80 \text{ m}$.

$$M_L = 11,1 + 16,6 + 8,6 = 36,3 \text{ mT}$$

$$\sigma_{\text{máx}} = 23,8 + \frac{6 \cdot 36,3}{11,70 \cdot 3,00^2} = 25,8 \text{ T/m}^2 \geq 1,25 \cdot 2,0 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzos sobre cimentación:

$$M = \left(25,8 - \frac{17,31}{3,00} \right) \cdot \frac{1,22^2}{2} = 14,9 \text{ mT/m}$$

$$V = 20,0 \times 0,48 \times \frac{(5,85 + 2,03)}{2} = 37,8 \text{ T.}$$

b) Armaduras

- Flexión

$$M_d = 1,6 \cdot 14,9 = 23,8 \text{ mT/m}$$

$$U_c = \frac{2000}{1,5} \cdot 1,00 \cdot 1,23 = 1640,0 \text{ T/m}$$

$$U_{sc} = 19,0 \text{ T/m} < 0,04 \cdot U_c \Rightarrow U_{sc,\min} = 1,36 \cdot 19,0 = 25,8 \text{ T/m}$$

- Corteante

$$V_{d2} = 1,6 \cdot 37,8 = 60,5 \text{ T}$$

$$b_2 = 2,03 \text{ m} ; d_2 = 0,72 \text{ m}$$

$$V_{d2} < 2 \cdot 2,03 \cdot 0,72 \cdot 5 \cdot \sqrt{\frac{200}{1,5}} = 168,8 \text{ T.}$$

6. - ESTRIBOS

6.1.- ACCIONES

a) Verticales

- C permanentes

$$N = 119,9 \text{ T}$$

- Sobrecarga uniforme

$$N = 44,7 \text{ T}$$

- Camo 60 T

$$N = 55,1 \text{ T} ; M_T = 220,4 \text{ T}$$

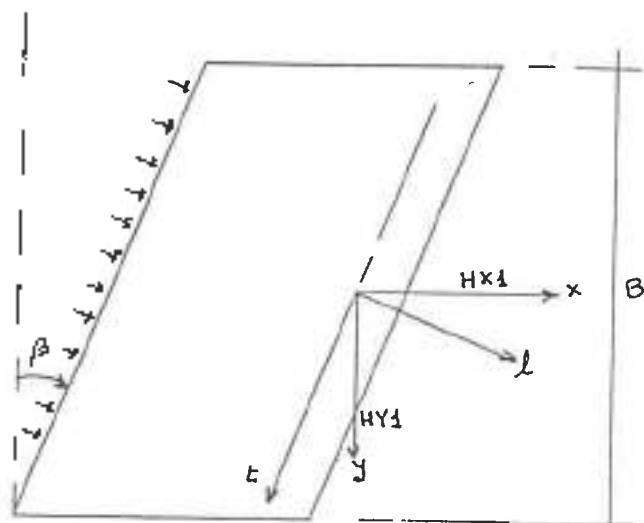
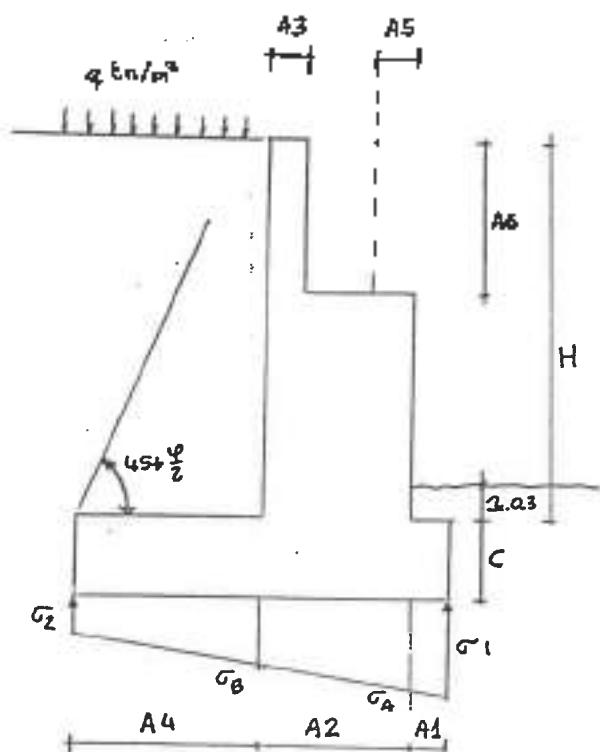
b) Horizontales

Las acciones horizontales y los esfuerzos por ellos producidos han sido tratadas en el apartado 4.

6.2.- CALCULO DE ESFUERZOS Y ARMADURAS

El cálculo y comprobación de los estribos así como la determinación de sus armaduras se ha realizado mediante el uso de un programa de ordenador que lo resuelve de forma mecanizada.

Los datos geométricos que definen el estribo están indicados según la nomenclatura de las figuras adjuntas.



Los resultados de estos cálculos se incluyen a continuación,
pudiendo resaltarse los siguientes valores pésimos:

- Coef. de seguridad al deslizamiento ... 4,70
- Coef. de seguridad al vuelco 3,09
- Tensión media s/el terreno $1,6 \text{ Kg/cm}^2 < 2,0 \text{ Kg/cm}^2$
- Tensión máxima s/el terreno $2,5 \text{ Kg/cm}^2 \approx 1,25 \cdot 2,0 \text{ Kg/cm}^2$

PUENTE R. XUNCO

CARACTERISTICAS DEL RELLENO

PESO ESPECIFICO (TN/M3)	= 1.80
ANGULO DE ROZAMIENTO FI	= 35.00
ANGULO ROZAMIENTO TERRENO-MURO	= .00
SOBRECARGA (TN/M2)	= 1.00
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	= .271

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON	= 200. KG/CM2
LIMITE ELASTICO DEL ACERO	= 5100. KG/CM2
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	= .040 M

CARGAS SOBRE EL ESTRIBO

CARGA VERTICAL DE TABLERO PESO PROPIO Y CARGA PERMANENTE	119.9 TN
CARGA VERTICAL DE SOBRECARGAS	99.8 TN
FUERZA LONGITUDINAL DE FRENADO RETRACCION Y TEMPERATURA	45.5 TN
FUERZA TRANSVERSAL DE VIENTO	18.8 TN
MOMENTO TRANSVERSAL DE SOBRECARGAS	220.4 MT
FUERZA LONGITUDINAL DE SISMO	.0 TN
FUERZA TRANSVERSAL DE SISMO	.0 TN

GEOMETRIA DEL ESTRIBO

ANCHURA DEL ESTRIBO $B = 12.00$
ESVIAJE (GRADOS SEXAGESIMALES) $\text{BETA} = .00$

ALZADO DEL ESTRIBO

ESPESOR DEL FALDON $A3 = .45$
ALTURA DEL FALDON $A6 = 1.15$
DISTANCIA DE APOYO A BORDE ESTRIBO $A5 = .25$
ESPESOR DEL ESTRIBO $A2 = 1.00$
ESPESOR DE LAS ALETAS $A7 = .00$
ALTURA TOTAL DEL ESTRIBO $H + C = 11.20$
ALTURA DE TIERRAS $H = 9.70$

ZAPATA

VUELO DELANTERO $A1 = 3.40$
VUELO TRASERO $A4 = 2.70$
LONGITUD TOTAL $L = 7.10$
CANTO $C = 1.50$
RESGUARDO SOBRE ZAPATA = 0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO = LIBRE

ESTRIBO CON RELLENO DE TIERRAS Y SIN TABLERO

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO.

TENSION MEDIA EXIGIBLE EN EL TERRENO = 12.4

TENSIONES MEDIAS EN EL EJE DEL ESTRIBO

S1 = 15.5 : SA = 14.0 SB = 13.6 S2 = 12.4

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.70

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.58

ESTRIBO CON PUENTE EN SERVICIO

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO.

TENSION MEDIA EXIGIBLE EN EL TERRENO = 19.9

TENSIONES MEDIAS EN EL EJE DEL ESTRIBO

SSI = 22.4 SSA = 16.8 SSB = 15.1 SS2 = 10.6

TENSIONES PUNTA MAXIMA Y MINIMA

SMAX = 24.9 SMIN = 8.2

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.81

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.17

PUENTE R. XUNCO (VACIO)

CARACTERISTICAS DEL RELLENO

PESO ESPECIFICO (TN/M3)	= 1.80
ANGULO DE ROZAMIENTO FI	= 35.00
ANGULO ROZAMIENTO TERRENO-MURO	= .00
SOBRECARGA (TN/M2)	= 1.00
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	= .271

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON	= 200. KG/CM2
LIMITE ELASTICO DEL ACERO	= 5100. KG/CM2
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	= .040 M

CARGAS SOBRE EL ESTRIBO

CARGA VERTICAL DE TABLERO PESO PROPIO Y CARGA PERMANENTE	119.9 TN
CARGA VERTICAL DE SOBRECARGAS	.0 TN
FUERZA LONGITUDINAL DE FRENADO RETRACCION Y TEMPERATURA	39.0 TN
FUERZA TRANSVERSAL DE VIENTO	18.8 TN
MOMENTO TRANSVERSAL DE SOBRECARGAS	.0 MT
FUERZA LONGITUDINAL DE SISMO	.0 TN
FUERZA TRANSVERSAL DE SISMO	.0 TN

ESTRIBO CON PUENTE EN SERVICIO

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO.

TENSION MEDIA EXIGIBLE EN EL TERRENO = 17.5

TENSIONES MEDIAS EN EL EJE DEL ESTRIBO

SSL = 20.7 SSA = 15.6 SSB = 14.1 SSZ = 10.0

TENSIONES PUNTA MAXIMA Y MINIMA

SMAX = 21.8 SMIN = 8.9

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.71

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.09

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS.	ZONA INFERIOR 6.0 M. SUPERIORES	AV.= 37.5 CM ² /M AR.= 9.4 CM ² /M AV.= 18.8 CM ² /M AR.= 8.0 CM ² /M	(FI 25 A .125 M) (FI 16 A .200 M) (FI 25 A .250 M) (FI 16 A .250 M)
INTRADOS		AV.= 3.2 CM ² /M AR.= 6.7 CM ² /M	(FI 12 A .250 M) (FI 12 A .150 M)
FALDON	TRASDOS	AV.= 4.9 CM ² /M AR.= 3.6 CM ² /M	(FI 12 A .225 M) (FI 12 A .250 M)
	INTRADOS	AV.= 4.9 CM ² /M AR.= 3.6 CM ² /M	(FI 12 A .225 M) (FI 12 A .250 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL = 23.9 CM ² /M A. DE REPARTO = 7.2 CM ² /M	(FI 20 A .125 M) (FI 12 A .150 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL = 17.6 CM ² /M A. DE REPARTO = 5.3 CM ² /M	(FI 20 A .175 M) (FI 12 A .200 M)

MEDICION DEL ESTRIBO

HORMIGON

ZAPATA	127.80
ALZADO	102.60
FALDON TRASERO	6.21
ALETAS	.00
TOTAL M3	= 236.61

ARMADURAS

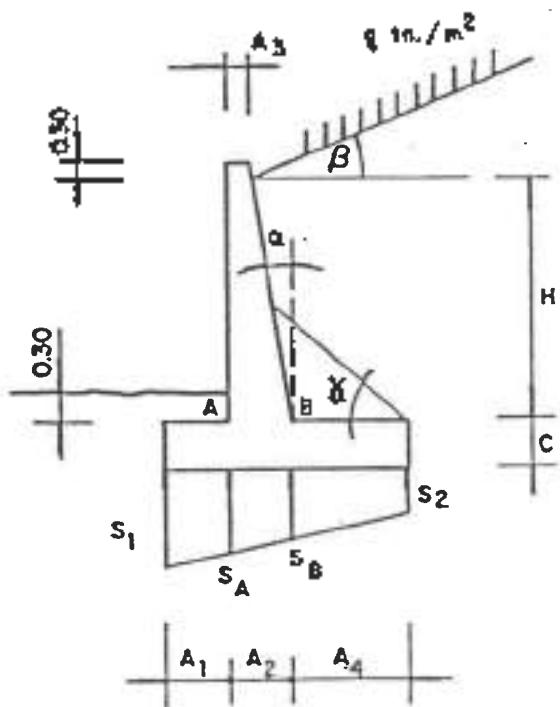
	DIAMETRO	NUMERO	LONGITUD	PESO	PESO TOTAL
FALDON					
	12.	53	4.55	.89	214.26
	12.	5	12.60	.89	55.97
	12.	5	12.60	.89	55.97
ZAPATA					
	20.	69	9.80	2.47	1668.86
	20.	96	9.80	2.47	2321.89
	12.	36	14.70	.89	470.18
	12.	47	14.70	.89	613.85
ALZADO					
	25.	96	11.05	3.86	4090.71
	12.	48	10.05	.89	428.60
	16.	48	13.70	1.58	1036.69
	12.	58	13.70	.89	705.99
	16.	24	13.70	1.58	519.35
A DEDUCIR					
	25.	48	5.85	3.86	-1082.83
	12.	30	13.70	.89	-365.17

				TOTAL KG =	10736.33

6.3.- ALETAS

El cálculo de las aletas se efectúa mecanizadamente con un programa de cálculo de muros similar al utilizado para los estribos.

Los datos de partida referentes a las características del relleno del trasdós y de materiales se recogen en la hoja que sigue. La geometría de las aletas está definida conforme a la nomenclatura de la figura.



El cálculo se ha llevado a cabo para una altura de las aletas de 10,00 - 8,00 - 6,00 y 4,00 m.

CARACTERISTICAS DEL RELLENO

=====

PESO ESPECIFICO (TN/M3)	= 1.80
ANGULO DE ROZAMIENTO FI	= 35.00
ANGULO ROZAMIENTO TERRENO-MURO	= 0.00
ANGULO DE TALUD DEL TERRENO	= 26.56
SOBRECARGA (TN/M2)	= 0.00
PENDIENTE DE INCLINACION DEL TRASDOS	= 0,0900
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	= 0.448
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO VERTICAL	= 0.940

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

=====

RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON	= 200. KG/CM2
LIMITE ELASTICO DEL ACERO	= 5100. KG/CM2
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	= 0.040 M

GEOMETRIA DEL MURO

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3 = 0.20
ANCHO EN LA BASE	A2 = 1.10
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA) = 0.09000
ALTURA TOTAL	H1 = 10.00
ALTURA DE TIERRAS	H = 9.70

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1 = 1.90
VUELO TRASERO	A4 = 4.60
LONGITUD TOTAL	L = 7.60
CANTO	C = 1.10
RESGUARDO SOBRE ZAPATA	= 0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO	= 19.44 TN/M ²

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS, ZONA INFERIOR	AV.= 43.6 CM ² /M (FI 25 A 0.100 M)
5.2 M. SUPERIORES	AH.= 10.9 CM ² /M (FI 16 A 0.175 M)
	AV.= 21.8 CM ² /M (FI 25 A 0.200 M)
	AH.= 6.6 CM ² /M (FI 12 A 0.150 M)
INTRADOS	AV.= 3.5 CM ² /M (FI 12 A 0.250 M)
	AH.= 6.8 CM ² /M (FI 12 A 0.150 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL = 12.7 CM ² /M (FI 20 A 0.225 M)
	A. DE REPARTO = 3.0 CM ² /M (FI 12 A 0.250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL = 34.0 CM ² /M (FI 25 A 0.125 M)
	A. DE REPARTO = 10.2 CM ² /M (FI 16 A 0.175 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M²) SIN SISMO. (S. ADM. = 19.17)

S1 = 23.96 SA = 21.10 SB = 19.44 S2 = 12.50

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.70
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.79

VOLUMEN DE HORMIGON = 14.86 M³. PESO DE ACERO = 998.2 KG

GEOMETRIA DEL MURO

=====

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3 = 0.20
ANCHO EN LA BASE	A2 = 0.92
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA) = 0.09000
ALTURA TOTAL	H1 = 8.00
ALTURA DE TIERRAS	H = 7.70

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1 = 1.60
VUELO TRASERO	A4 = 3.40
LONGITUD TOTAL	L = 5.92
CANTO	C = 0.90
RESGUARDO SOBRE ZAPATA	= 0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO	= 15.48 TN/M2

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS.	ZONA INFERIOR	AV.= 25.5 CM2/M (FI 25 A 0.175 M)
		AH.= 7.4 CM2/M (FI 12 A 0.150 M)
	3.8 M. SUPERIORES	AV.= 12.7 CM2/M (FI 25 A 0.350 M)
		AH.= 5.5 CM2/M (FI 12 A 0.200 M)
INTRADOS		AV.= 3.0 CM2/M (FI 12 A 0.250 M)
		AH.= 7.4 CM2/M (FI 12 A 0.150 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL = 9.4 CM2/M (FI 16 A 0.200 M)
	A. DE REPARTO = 2.8 CM2/M (FI 12 A 0.250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL = 19.2 CM2/M (FI 20 A 0.150 M)
	A. DE REPARTO = 5.8 CM2/M (FI 12 A 0.175 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO. (S. ADM. = 15.31)

S1 = 19.14 SA = 16.46 SB = 14.92 S2 = 9.23

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.63

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.57

VOLUMEN DE HORMIGON = 9.81 M3. PESO DE ACERO = 511.1 KG

GEOMETRIA DEL MURO

=====

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3 =	0.20
ANCHO EN LA BASE	A2 =	0.74
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA) =	0.09000
ALTURA TOTAL	H1 =	6.00
ALTURA DE TIERRAS	H =	5.70

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1 =	0.60
VUELO TRASERO	A4 =	2.30
LONGITUD TOTAL	L =	3.64
CANTO	C =	0.70
RESGUARDO SOBRE ZAPATA	=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO	=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV. = 12.6 CM ² /M	(FI 20 A 0.225 M)
	AH. = 5.9 CM ² /M	(FI 12 A 0.175 M)
INTRADOS	AV. = 2.4 CM ² /M	(FI 8 A 0.200 M)
	AH. = 5.9 CM ² /M	(FI 12 A 0.175 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL = 2.7 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)
	A. DE REPARTO = 0.8 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL = 12.6 CM ² /M	(FI 20 A 0.225 M)
	A. DE REPARTO = 3.0 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M²) SIN SISMO. (S. ADM. = 18.46)

S1 = 23.07 SA = 19.38 SB = 14.83 S2 = 0.67

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.51
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 2.53

VOLUMEN DE HORMIGON = 5.37 M³. PESO DE ACERO = 246.6 KG

GEOMETRIA DEL MURO

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3 =	0.20
ANCHO EN LA BASE	A2 =	0.56
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA) =	0.09000
ALTURA TOTAL	H1 =	4.00
ALTURA DE TIERRAS	H =	3.70

ZAPATA

VUELDO DELANTERO	A1 =	0.40
VUELDO TRASERO	A4 =	1.40
LONGITUD TOTAL	L =	2.36
CANTO	C =	0.50
REGGUARDO SOBRE ZAPATA	=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO	=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV.=	5.2 CM ² /M	(FI 12 A 0.200 M)
	AH.=	4.5 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)
INTRADOS	AV.=	1.8 CM ² /M	(FI 8 A 0.200 M)
	AH.=	4.5 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL =	1.2 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)
	A. DE REPARTO =	0.4 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL =	5.1 CM ² /M	(FI 12 A 0.200 M)
	A. DE REPARTO =	1.5 CM ² /M	(FI 12 A 0.250 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M²) SIN SISMO. (S. ADM.= 12.50)

SI = 15.63 SA = 12.99 SB = 9.30 S2 = 0.08

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.51
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 2.47

VOLUMEN DE HORMIGON = 2.70 M³.

PESO DE ACERO = 100.8 KG

ANEJO N° 4

Estudio Geotécnico

A N E J O N°

ESTUDIO GEOTECNICO

1.- PREAMBULO

El artículo 124.3 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Pùblicas, publicadas en el B.O. del Estado nº 119 de 19 de Mayo de 1.995 dice lo siguiente:

"Salvo cuando resulte incompatible en la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar".

En razón de esta prescripción se incluye el presente Estudio Geotécnico en el Proyecto.

2.- CONSTITUCION GEOLOGICA

La zona Costera de la Provincia de LUGO entre el Cabo de Burela y la Punta Roncadoura viene caracterizada por una uniformidad del Precámbrico con exclusividad de rocas plutónicas sacadas.

Se corresponde con la zona paleográfica III del N.O. de la Península Ibérica, según Ph. Matte, denominada Galicia Oriental).

Podríamos decir, que la zona de Proyecto se encuentra en la meseta entre el anticlinal del Ollón de Sapo y el anticlinal de Mondoñedo-Lugo-Sarria en el que se deposita la formación de granito porfídico de dos micas.

3.- MÉTODO DE TRABAJO

Se ha utilizado un levantamiento topográfico a escala 1/1000, teniendo como base de referencia la cartografía editada por la Xunta de Galicia a escala 1/10.000 (hojas 9.-3.3, 9-4.3, 9-4.4).

Se han tomado como premisa los datos proporcionados por el Mapa Geológico de España, escala 1/200.000, editado por el Instituto Geológico Minero de España.

Se establece como método de trabajo la realización de :

- a) Inspección visual del terreno
- b) Exploración con calicatas manuales de la potencia de la cobertura vegetal.
- c) Investigación del terreno con perforaciones manuales, y ensayos de - penetración.
- d) Identificación del suelo y de los materiales a utilizar mediante los ensayos de laboratorio precisos.

4.- OBJETO DEL ESTUDIO

Con este estudio se pretende obtener las recomendaciones a tener en --- cuenta en la ejecución de las obras, sobre: Taludes a adoptar en desmontes y terraplenes. Normas a tener en cuenta en las excavaciones. Aptitud de materiales y grados de compactación en terraplenes. Tipo de cimentaciones y tensión admisible en las mismas.

5.- DESCRIPCION DEL TRABAJO

- a) Inspección visual del terreno
- b) Exploración con calicatas manuales de la potencia de la cobertura vegetal.

La longitud del trazado es de 565 metros con pendientes del 5,3% y --- 5,5% , correspondiendo a la bajada desde la Subcordillera Cantábrica a la vaguada del Río Xunco donde se sitúa el puente.

El primer tramo de pendiente de 5,3% de nueva apertura con cota máxima de terraplén de unos 8,00 metros de altura en el eje, junto a estribos del/ puente, que será drenado en el trasdos de estribos.

A la salida del puente sobre el Río Xunco se repite la situación anterior del terraplén. El manto de tierra vegetal en ambos tramos no supera -- los 0,30 metros.

Entre los P.k. 2 + 100 al 2 + 300 existe desmonte en terreno granítico con cobertura de tierra vegetal no superior a 0,50 metros.

En base a las investigaciones realizadas se puede concluir que la mayor parte del material procedente de desmontes, consiste en granitos más o/ menos metamorfizados constituye suelo adecuado y por tanto es susceptible - de ser empleado en núcleo de terraplenes.

Existe un déficit de volumen de tierras para terraplén aproximadamente unos 5.100 m³, que puede obtenerse en las proximidades de P.K. 1 + 550 del/ Tramo anterior, Tramo Rueta, actualmente en construcción .

Todas estas consideraciones son las que se infieren de la inspección visual del terreno y de las calificatas practicadas, así como que existe homogeneidad del terreno en todo el tramo y por consiguiente los análisis e investigaciones del suelo realizados son representativos de todo el terreno - afectado por las obras.

c) Investigación del terreno

Los asientos debidos a la compresión del suelo, sin deslizamiento entre sus partículas, denominados elásticos, presupone el de las tensiones producidas en cada uno de los puntos del terreno, por las cargas aplicadas/ a la superficie.

El método de estudio parte del ensayo edométrico, no realizado en nuestro caso, y cuenta con procedimientos aplicados directamente "in situ". El más sencillo de éstos, válido en nuestro caso, es el de penetración estática mediante la aguja Proctor, que nos ha permitido definir como adecuado/ el suelo objeto del estudio.

El ensayo de placa de carga realizado sobre los granitos metamorfizados nos da una carga admisible sobre los mismos de 3,5 Kgr/cm².

d) Identificación del suelo y de los materiales.

No sería posible darse cuenta sobre el terreno de los fenómenos que puedan presentarse en la ejecución de las obras sin haber realizado el es-

...//.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

El trazado de proyecto se acomoda sensiblemente al terreno no suprimiendo ni desmontes ni terraplenes, en ningún caso, los 3,00 m. de cota roja 6/ terraplén.

La litología existente en toda la traza corresponde a un granito metamorfizado.

Como criterio general, para la ejecución de pedraplens 6 terraplenes - deberá, sanearse la cobertura vegetal cuya potencia se especifica en el --- apartado 5 para cada sub-tramo. Una vez realizado el desbroce y retiro de la tierra vegetal es conveniente eliminar posibles blandones y compactar la superficie según las prescripciones establecidas en Proyecto.

La evacuación de las aguas superficiales y de drenaje se logra mediante la construcción de 3 caños, modelo C-1, de diámetro 60 cms., con sus correspondientes boquillas y pozos.

Como norma general los taludes en desmonte podrán diseñarse con una pendiente 2V:1H.

Los terraplenes podrán diseñarse con taludes 2V: 3H.

Se ha localizado una zona contigua a la traza del tramo anterior en el P.k. 1 + 550 de la cual se podrá extraer material adecuado para compensar el déficit de tierras en terraplenes.

A efectos del diseño de firmes se recomienda de manera razonablemente/

tudio de las propiedades de los suelos y de los materiales a utilizar, y determinación de sus características.

Por ello se han realizado seis extracciones de muestras del terreno en diferentes puntos del trazado sobre los cuales se han realizado análisis granulométrico de densidad y de consistencia, sin que se haya considerado preciso experimentar su compresibilidad.

Los análisis granulométricos realizados por tamizado en seco nos ofrecen el resultado refundido en el gráfico adjunto en escala semilogarítmica - de un esquiste descompuesto ó alterado, dentro de la clasificación de Atterberg.

La densidad aparente viene dada por la fórmula
siendo

$$\gamma_a = S(1-n) + n$$

S el peso específico de las partículas sólidas obtenido con el micrómetro y la profundidad, que en nuestro caso nos da

$$\gamma_a = 2,75(1 - 0,40) \times 0,40 = 2,05$$

El estado de consistencia de los suelos depende de la humedad, y su índice de consistencia se determine por la formula

$$IC = \frac{\text{Límite líquido-humedad del suelo}}{\text{Índice de plasticidad}}$$

para el cual es preciso obtener los límites de Atterberg, utilizando para ello la cuchara de Casagrande. El resultado de este estudio nos ha dado un índice de consistencia IC= 0,96 que responde a una plasticidad baja.

conservadora la adopción de explanada de categoría C-2.

En lo que respecta a la cimentación del puente sobre el Río Xunco, y tomando base en la literatura técnica consultada, se estima puede resolverse de forma directa mediante zapatas, dados los materiales, de carácter -- granítico, sean jabres de granito o granito de dos micas, que podrán aflojar en el cruce.

Se deberá situar el plano de apoyo de la cimentación a una profundidad aproximada de 2,00 metros bajo el terreno natural y siempre por debajo del nivel de acarreos del río. A esta profundidad la tensión admisible será de unos 2 Kgr./cm².

Como protección frente a la socavación, la excavación de las cimentaciones se llenará con escollera hasta la cara superior de las zapatas.

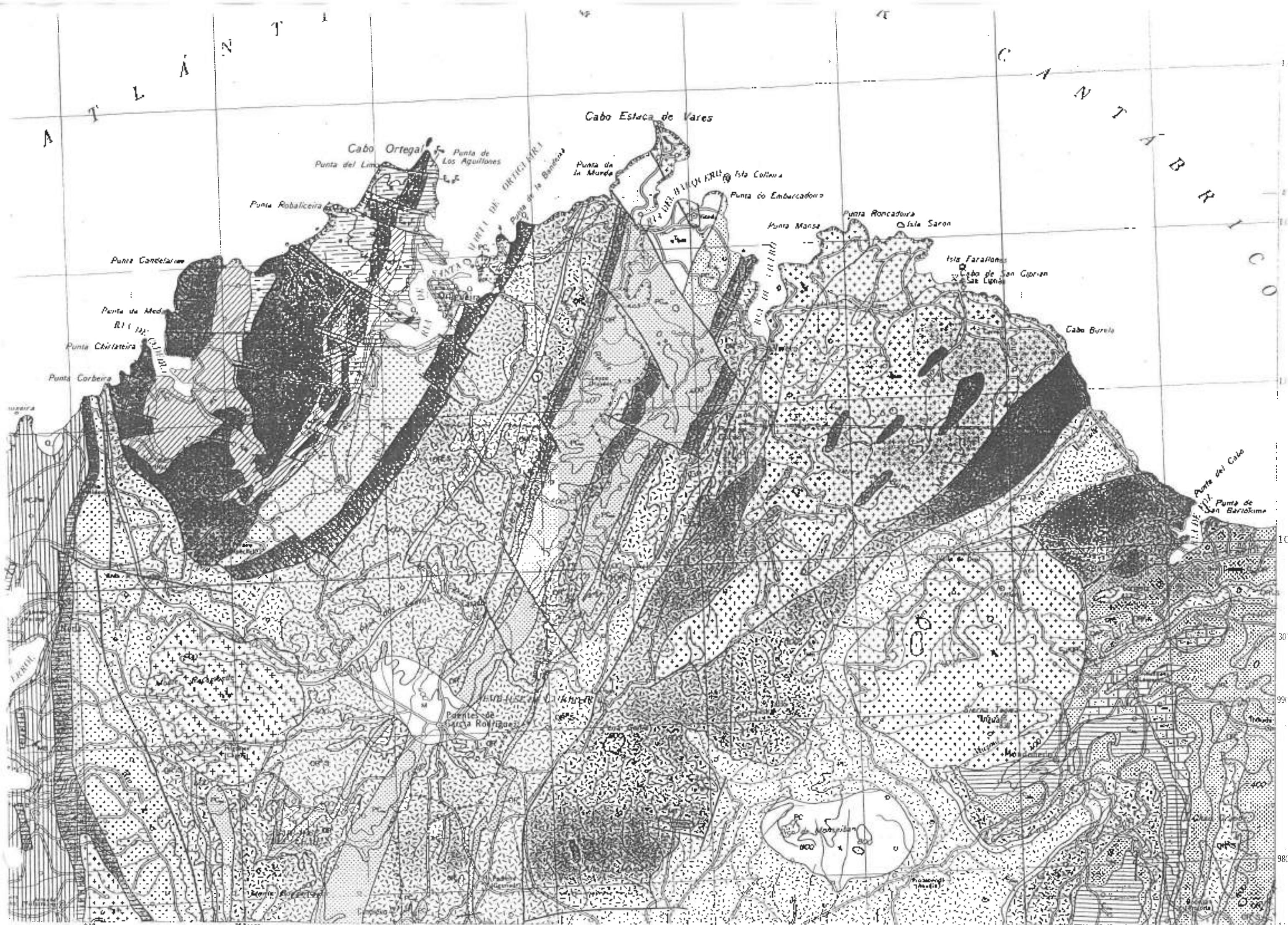
Para confirmar la hipótesis efectuada sobre el terreno de cimentación se recomienda efectuar algunos reconocimientos en el momento de iniciar las obras. Estos reconocimientos pueden ser calicatas o sondeos cortos que confirman la litología y la tensión admisible propuesta.

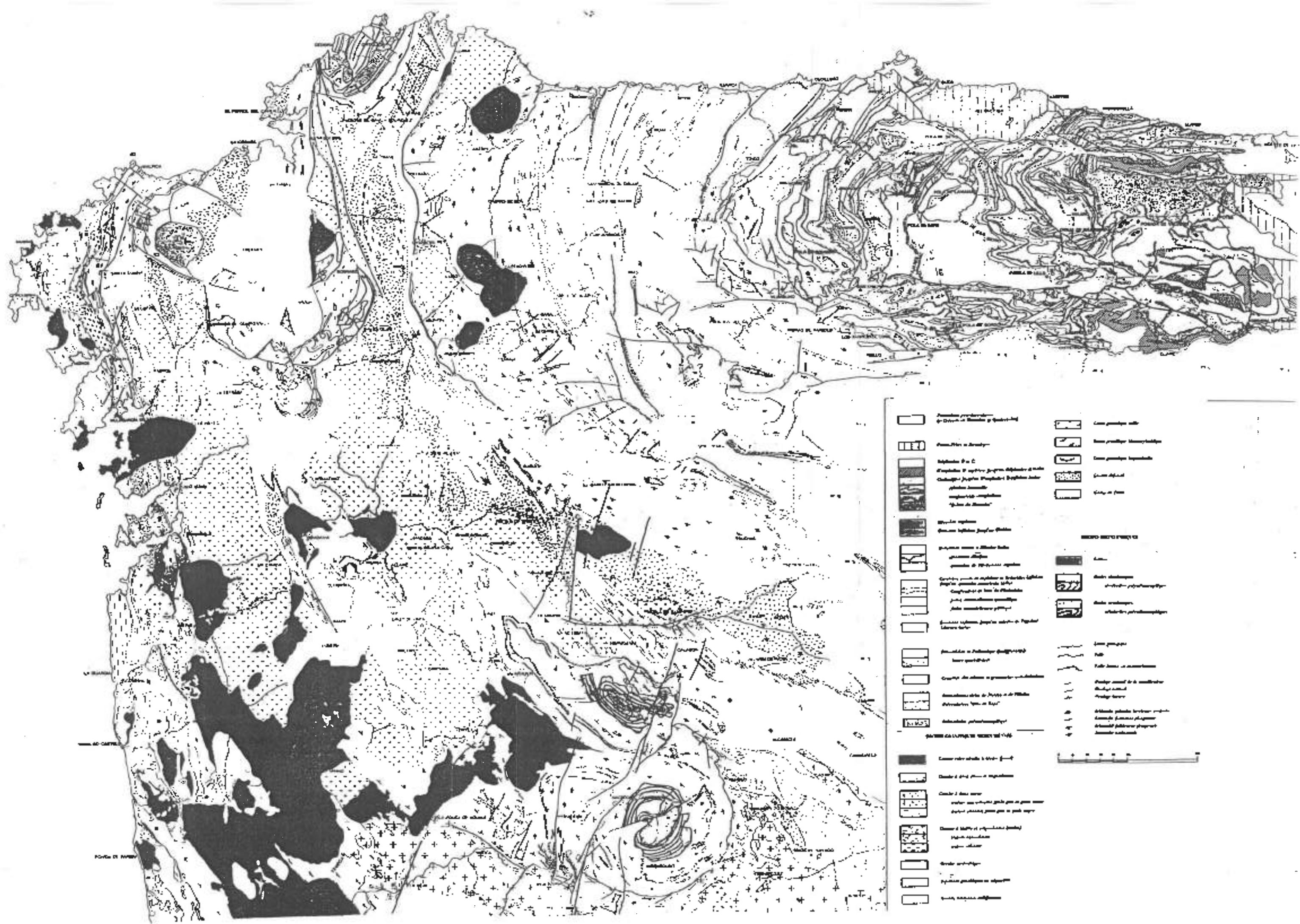
Asimismo, se deberá comprobar la salinidad del agua en el punto de emplazamiento del puente, ya que en caso de que el agua no sea dulce, circunstancia estimada en el presente proyecto, abrán de tomarse las oportunas medidas en la ejecución de la obra relativas a los materiales a em---

plear (hormigones, armaduras) y su disposición.

LUGO, JULIO DE 1.996
EL DOCTOR INGENIERO DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS,

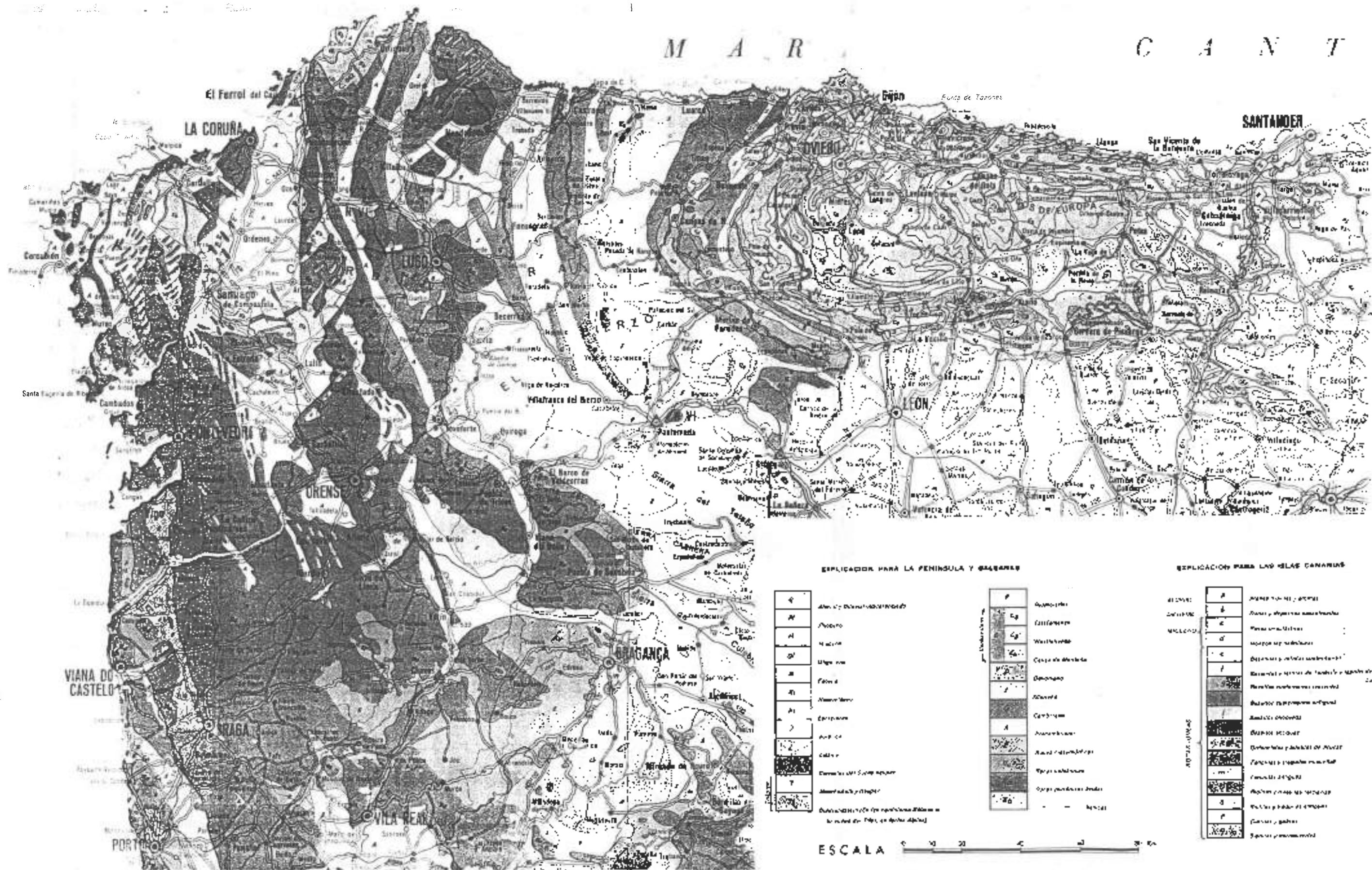
Fdo.: Tomás Notario Vacas
Colegiado nº 573





M A R

C - A - N - T



ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 700 CM²

Ascensoamiento de la placa en mm

