



San Luis Potosí
GOBIERNO DE LA CAPITAL
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
SUBDIRECCIÓN DE LICITACIONES

ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

SE ELABORA LA PRESENTE ACTA CONFORME A LO ESTIPULADO EN EL ARTÍCULO 60 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, ASÍ COMO LOS ARTÍCULOS 29 Y 30 DE SU REGLAMENTO.

1.- FECHA Y HORA:

En el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., siendo las 10:00 Horas, del día **miércoles, 22 de julio de 2026**, en las Oficinas de la Dirección de Obras Públicas, ubicados en las Instalaciones de la Unidad Administrativa del H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, con dirección Boulevard Salvador Nava Martínez No. 1580, colonia Santuario, C.P. 78380, San Luis Potosí, S.L.P., se reúnen los Licitantes, servidores públicos y demás representantes cuyos nombres, cargos y firmas aparecen al final de la presente acta. Se da cuenta que los Licitantes presentes son los que se registran al pie de la presente.

2.- MOTIVO:

REALIZAR LA JUNTA DE ACLARACIONES CORRESPONDIENTE AL PROCEDIMIENTO:

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.

LO-EST-245800030-49-2026

Objeto del procedimiento:

Nombre de la Obra	Ubicación
CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ	COLONIA ESPAÑITA, COLONIA ESMERALDA Y COLONIA SAN LUIS REY, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

3.- FECHA DE VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:

De conformidad con lo señalado en el Artículo 60 de la Ley, y en los Artículos 29 y 30 de su Reglamento, la Visita al Sitio de los trabajos se llevó a cabo el día **viernes, 10 de julio de 2026** a las 10:00 Horas.

4.- ACLARACIONES POR PARTE DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

El H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, S.L.P., por conducto de la Subdirección de Licitaciones de la Dirección de Obras Públicas, hace del conocimiento a los Licitantes las siguientes aclaraciones a los aspectos contenidos en la convocatoria y sus Anexos.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

4.1.- ASPECTOS LEGALES:

4.1.1.- Se indica a los Licitantes que la Plataforma de Compranet Estatal no se encuentra habilitada para recibir propuestas de manera electronica, por lo que deberán ser entregadas de manera PRESENCIAL.

4.1.2.- Se hace la aclaración a los Licitantes que toda la documentación de la propuesta, debe estar dirigida al ING. EUSTORGIO CHAVEZ GARZA, DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS del H. Ayuntamiento de San Luis Potosí.

4.1.3.- Se hace la aclaración a los Licitantes, que con respecto al REUC (Registro Estatal Único de Contratistas), solicitado en las Bases, éste debe estar vigente a la Fecha del contrato, sin excepción alguna, de no ser así será desechada la propuesta.

4.2.4.- Se informa a los Licitantes que, queda sin efecto lo especificado en las Bases de Licitación, inciso 7.- Garantías, Fracción III. Los Vicios ocultos..., debiendo de considerar en esta Fracción lo siguiente:

"III. Los vicios ocultos, para garantizar durante un plazo de treinta y seis (36) meses el cumplimiento de las obligaciones, previamente a la recepción de los trabajos, el contratista otorgará fianza por el equivalente al diez por ciento del monto total ejercido en la Obra, en este apartado, se está considerando un tiempo mayor de duración de la garantía que establece el numeral 157 de la LEY, en razón de que la magnitud y calidad de los trabajos por contratar están diseñados para que al menos sean garantizados por éste período, así mismo garantizar a la ciudadanía la correcta aplicación de los Recursos, además que los trabajos se realizarán con los mejores materiales y procesos de construcción, por lo tanto en caso de que se presente cualquier desperfecto quede garantizada su reparación durante ese período, evitando el uso de recursos públicos en reparaciones."

Debiendo de considerar el cargo dentro de los Indirectos de su propuesta.

4.1.5.- Se informa a los Invitados que de resultar adjudicado con el contrato, para la ejecución de los trabajos se le requerirá que entregue un seguro de responsabilidad civil por el 10% del monto total de la propuesta, por lo que deberá considerar el costo dentro de sus Indirectos, dicho seguro deberá ser expedido por una Compañía legalmente autorizada, destinada a cubrir daños que sean causados durante la ejecución de la obra y estará vigente





ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No. LO-EST-245800030-49-2026

hasta la recepción de la misma, deberá de ser presentado dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha de notificación del Fallo. Lo anterior, no exime al contratista contratado de su responsabilidad para responder por los daños que puedan ser causados a este H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, sus bienes, a terceras personas y/o bienes de terceras personas, ya que su responsabilidad prevalecerá independientemente de que el Contratista cuente con dicho seguro para hacer frente a las contingencias que llegaran a presentarse el periodo de la Obra. En el supuesto de que en el o los lugares donde se ejecutarán los trabajos soliciten alguna fianza, el contratista absorberá los gastos que ocasionen la expedición de la misma y deberán de preverlo y considerarlo en sus costos Indirectos.

4.1.6.- Se solicita al Licitante que con respecto al Foliado de la propuesta deberá ser presentada de manera continua de acuerdo a las Bases, se recomienda omitir el lo posible el uso de grapas, (a excepción de los Documentos Certificados), en cambio, se sugiere el uso de clips para la integración de su propuesta, así mismo, se recomienda el uso de los Separadores proporcionados por la Convocante y de ser posible en carpetas Leford tamaño carta.

4.2.- ASPECTOS TÉCNICOS:

4.2.1.- Se ratificó a los Licitantes que el plazo de ejecución de los trabajos es de 257 días naturales, por lo que los Licitantes deberán apegarse a lo establecido en las bases de Licitación considerando los frentes de trabajo, requeridos para cumplir en tiempo y forma con la fecha de entrega de la obra.

4.2.2.- Se ratifica a los Licitantes que el Contrato es plurianual, por lo que, el Licitante deberá de garantizar un avance físico-financiero del 45% (cuarenta y cinco por ciento) al 31 de diciembre de 2026. Lo anterior, será verificado en el Documento AE-15. PROGRAMAS...

4.2.6.- Se indica a los Licitantes, que todos los materiales son puestos en obra, por lo que no deben de integrar ó desglosar cargos por fletes y/o traslados.

4.2.7.- Se indica a los Licitantes que los precios de los insumos, rendimientos y costos horarios que integran los precios unitarios del catálogo de conceptos deberán ser acordes a los vigentes de mercado, ya que precios insolventes serán motivo para desechar la propuesta.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.

LO-EST-245800030-49-2026

- 4.2.8.-** Se ratifica al Licitante que para el apartado AE-4 inciso A). Análisis, cálculo e integración del Factor de Salario Real (FASAR), deberá de considerar la Unidad de Medida y Actualización (UMA) 2026 y **adjuntar copia del comprobante del Factor de Riesgo vigente declarado ante el IMSS**, y considerar las cuotas vigentes del mismo.
- 4.2.9.-** Se informa a los Licitantes que para el apartado de las Bases de Licitación, punto 4. DOCUMENTOS DE LICITACIÓN, Documento AE-7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA CAPACIDAD FINANCIERA... deberán de presentar la documentación solicitada en este apartado en copia certificada por Notario Público, lo anterior, como constancia que la información entregada en este apartado es Verídica.
- 4.2.10.** Se hace la Aclaración, que deberán considerar en el Documento AE-13, inciso A) ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DE LOS COSTOS DE INDIRECTOS..., el cargo por el laboratorio de Materiales, ya que, son necesarios sus servicios en el transcurso de los trabajos, de no hacerlo así, será a cargo del Contratista, sin que esto sea considerado un cargo adicional para este H. Ayuntamiento de San Luis Potosí.
- 4.2.11.** De acuerdo a las bases de Licitación, los Cargos Adicionales que deberá de considerar dentro de su propuesta en el apartado AE-13, inciso D).- Cargos Adicionales y AE-14.- Análisis de los Precios Unitarios, mismos que serán afectados al Costo Directo, después de la utilidad, el **5 al millar** para derechos de inspección y vigilancia; **2 al millar** para la capacitación de los trabajadores de la Industria de la Construcción, para el caso de Participantes que se encuentren afiliados a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC-SLP), adicionalmente a los cargos anteriores, deberá de incluir el **2 al millar** para el Desarrollo integral de las Familias; y el **1 al millar** para los Programas y realización de proyectos.
- 4.2.12.** En atención al apartado AE-3. RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN... de las Bases de Licitación, para el caso del suministro de Carpeta Asfáltica, el proveedor de este servicio deberá acreditar la propiedad y capacidad de la planta.
- 4.2.13.** Se informa a los Invitados que además de considerar las especificaciones generales y particulares en la integración de su propuesta, deberá de tomar en cuenta las Normas de Calidad y Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), mismas que podrán ser consultadas en el link: <https://norma.imt.mx/normativa/N-CSV-CAR-4-02-001-03.pdf> y <https://normas.imt.mx/normativa/N-CTR-CAR-1-04-006-20.pdf>



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

**LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026**

4.2.14. Se informa a los Licitantes que deberán señalar en el sobre y todos los documentos, el número y nombre de la Licitación, que arroja el Sistema Electrónico Estatal de Información Publica Gubernamental Sobre obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de San Luis Potosí, conocido como COMPRANET ESTATAL de la Contraloría General del Estado de San Luis Potosí:

LO-EST-245800030-49-2026

Nombre de la Obra	Ubicación
CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ	COLONIA ESPAÑITA, COLONIA ESMERALDA Y COLONIA SAN LUIS REY, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

Que deberá ser señalado en cada uno de los documentos que conforman la propuesta.

5.- SOLICITUD DE ACLARACIONES FORMULADAS POR LOS LICITANTES Y LAS RESPUESTAS POR PARTE DEL ÁREA TÉCNICA DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ.

Conforme a lo dispuesto por el Artículo 60, Fracción III, de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de San Luis Potosí, los interesados en participar en la citada junta, solo podrán formular preguntas relacionadas a este evento, en forma escrita, mediante oficio o por correo electrónico señalado por la convocante licitacionesobras.24-27@sanluis.gob.mx, a más tardar con 24 horas antes de la fecha y hora en que se vaya a realizar la siguiente junta o la junta presente.

Se presentaron preguntas de los siguientes Licitantes:

NOMBRE DE LA EMPRESA: PROYECTOS Y DESARROLLOS SALVE, S.A. DE C.V.

PREGUNTA No. 1.- LAS BASES EN EL PUNTO AE-12 PIDE 2 PILOTEADORAS, PERO EN LOS ALCANCES DEL CATÁLOGO NO SE CONTEMPLA PERFORACIÓN DE PILAS, FAVOR DE ACLARAR EN DONDE SE REQUIEREN ESTOS EQUIPOS.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 1.- SE INFORMA QUE SE HACE NUEVA ENTREGA DEL ANEXO 2.- EQUIPO MINIMO REQUERIDO, SUSTITUYENDO EL ENTREGADO ADJUNTO A LAS BASES DE LICITACIÓN.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

PREGUNTA No. 2.- NO HAY CONCEPTOS POR PIEZA FRACCIONADOS, FAVOR DE INDICAR SI SE ALCANZARÁN LOS CONCEPTOS INDIVISIBLES ASÍ FRACCIONADOS, CONCEPTOS: 15.36, 15.42, 15.48, 15.65, 15.68, 15.69, 15.36.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 2.- SE INFORMA QUE DEBE DE CONSIDERAR LOS AJUSTES DE LOS CONCEPTOS DE ACUERDO A LOS SIGUIENTE:

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
15.36	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC TIPO PESADO DE 27" (27 MM) , EN TRAMOS RECTOS DE 3.00 MTS. MCA. OMEGA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	ML	41.64
15.42	EJECUCION DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN A MAS DE 1KM DE LA OBRA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y MAYOR, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS DE MATERIAL, ACARREO, LIMPIEZA DEL LUGAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. P.U.C.T.T. Por Unidad de Concepto de Trabajo Terminado.	M3	0.56
15.48	SUMINISTRO E INSTALACION TUBO DE PAD ADS N-12 DE 51 MM TRAMO 3 MTS, MARCA ADS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	ML	1,991.34
15.65	SUMINISTRO E INSTALACION TERMINAL TUBO DE PAD ADS N-12 DE 103 MM, MARCA ADS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	ML	119.88
15.68	SUMINISTRO E INSTALACION DE CORREDERA DE NYLON+ FIBRA DE VIDRIO DE 70CMS. CAT.- CR-70, MARCA SYCOMEX, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	PZA	60.00
15.69	SUMINISTRO E INSTALACION DE MENSULAS DE 25CMS. CAT.- ML-35, MARCA SYCOMEX, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	PZA	120.00
15.36	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC TIPO PESADO DE 27" (27 MM) , EN TRAMOS RECTOS DE 3.00 MTS. MCA. OMEGA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	OBSERVACION REPETIDA	



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

PREGUNTA No. 3.- EL CONCEPTO 14.25 FAVOR DE PROPORCIONAR LA DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL CONCEPTO YA QUE EN EL PDF SE CORTA LA MISMA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 3.- SE ENTREGA LA DESCRIPCION DE L CONCEPTO SOLICITADO:

No.	CONCEPTO
14.25	CONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 20 CM DE ESPESOR, CON RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MR= 48 KG/CM2, MEDIDO A LOS 28 DÍAS, LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE VEINTE (20) CENTÍMETROS DE ESPESOR EN TODO EL TRAMO. LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO PARA ELABORAR LA LOSA TENDRÁ UN MÓDULO DE RUPTURA (MR) A LA FLEXIÓN DE CUARENTA Y OCHO (48) KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO, MEDIDO A LOS VEINTIOCHO (28) DÍAS. PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO SE DEBE UTILIZAR AGREGADO TIPO GRANITO Y UN CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO) Ó COMPUESTO (CPC). ASÍ MISMO, EL REVENIMIENTO PROMEDIO DE LA MEZCLA DE CONCRETO DEBERÁ SER DE 4.0 CENTÍMETROS AL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN Y NUNCA MENOR QUE 2.5 CENTÍMETROS, NI MAYOR QUE 6.5 CENTÍMETROS. LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA DEBERÁ REALIZARSE EN UNA O VARIAS PLANTA (S) DEL TIPO MEZCLADO CENTRAL QUE GARANTICE (N) UNA PRODUCCIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO MÍNIMA DE 180 METROS CÚBICOS POR HORA CON EL FIN DE GARANTIZAR EL CORRECTO SUMINISTRO DE LA MEZCLA A LA PAVIMENTADORA Y CON ESTO PERMITIR COLADOS CONTINUOS CON EL MENOR NÚMERO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. PARA OBTENER UNA TRANSMISIÓN DE CARGA ADECUADA, EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN SE DEBERÁN COLOCAR BARRAS PASAJUNTAS, PARALELAS AL EJE DEL CAMINO. LAS PASAJUNTAS SERÁN BARRAS LISAS REDONDAS DE ACERO, DE 38.1 MILÍMETROS (1 1/2") DE DIÁMETRO POR 0.45 METROS DE LONGITUD, ESPACIADAS A CADA 0.30 METROS C.A.C., CON RESISTENCIA A LA FLUENCIA (F'Y) DE CUATRO MIL DOSCIENTOS KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO (4200 KG/CM2), COMO SE INDICA EN EL CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS. LAS PASAJUNTAS DEBERÁN SER COLOCADAS AUTOMÁTICA POR LA MÁQUINA PAVIMENTADORA ASÍ QUE DEBERÁ CONTAR CON EL DISPOSITIVO PARA INSERCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS BARRAS. LAS PASAJUNTAS SE ENGRASARÁN PREVIAMENTE EN FORMA UNIFORME EN POR LO MENOS LA MITAD DE LA LONGITUD CON ACEITE MINERAL O GRASA, PARA EVITAR SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ASEGURANDO CON ELLO EL MOVIMIENTO LIBRE DE LAS MISMAS. LA LOSA DE CONCRETO DEBERA CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO Y LAS GENERALES APLICABLES, Y SU CONSTRUCCION DEBERA REALIZARSE DE ACUERDO AL PROCESO CONSTRUCTIVO ESTABLECIDO POR LA DEPENDENCIA. INCLUYE: EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES PUESTOS EN OBRA, MANO DE OBRA, ACARREOS INTERNOS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE LOS TRABAJOS. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.

NOMBRE DE LA EMPRESA: DESARROLLADORA Y CONSTRUCTORA STEVENS, S.A. DE C.V.

PREGUNTA No. 1.- PARA LA CORRECTA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA SOLICITAMOS QUE SE PROPORCIONEN LOS PLANOS DE: A. PREEXISTENCIAS (AGUA, DRENAJE, GAS, LÍNEAS ELÉCTRICAS, ETC); B. CABALLETES (GEOMETRÍA Y REFUERZO); C. PILAS (GEOMETRÍA Y REFUERZOS); D. LOSAS DE SUPERESTRUCTURA (GEOMETRÍA Y REFUERZO); E. LOSAS DE ACCESO (GEOMETRÍA Y REFUERZO); F. TRABES AASHTO; G. TRABES METÁLICAS; H. DIAFRAGMAS METÁLICOS; I. CAZOLETAS (GEOMETRÍA Y CARGAS); J. GUARNICIONES Y PARAPETOS (GEOMETRÍA Y REFUERZOS); K. JUNTAS DE CALZADA; L. SECCIONES EL PROYECTO; M. MUROS DE RAMPAS; N. ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO; O. SEÑALAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA OBRA; P. SEÑALAMIENTO DEFINITIVO.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

**LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026**

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 1.- SE INFORMA QUE SE HACE ENTREGA ADJUNTO A ESTA ACTA DE LOS PLANOS SOLICITADOS.

PREGUNTA No. 2.- PARA LA CORRECTA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA SOLICITAMOS QUE SE PROPORCIONEN ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA OBRA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 2.- SE INFORMA QUE SE HACE ENTREGA DEL DOCUMENTO SOLICITADO.

PREGUNTA No. 3.- PARA LA CORRECTA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA SOLICITAMOS QUE SE PROPORCIONE LA MEMORIA DE CÁLCULO DEL PROYECTO.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 3.- SE INFORMA QUE SE HACE ENTREGA DEL DOCUMENTO SOLICITADO.

PREGUNTA No. 4.- EN VISTA DE QUE LOS LICITANTES AUN NO TIENE A SU DISPOSICIÓN LOS PLANOS , MEMORIAS Y ESTUDIOS NECESARIOS PARA PREPARAR LA PROPUESTA CORRECTAMENTE, SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE SE CONVOQUE A UNA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES PARA TENER LA OPORTUNIDAD DE SOLICITAR ACLARACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN QUE LA CONVOCANTE PROPORCIONE DERIVADA DE LA PRIMERA JUNTA DE ACLARACIONES.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 4.- SE INFORMA QUE AL TERMINO DE ESTA ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES SE DA VISTA DE LA FECHA Y HORA DE LA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES.

PREGUNTA No. 5.- PARA LA CORRECTA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA SOLICITAMOS QUE SE PROPORCIONE EL CATÁLOGO DE CONCEPTOS EN FORMATO EXCEL.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 5.- SE INFORMA QUE ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, EN CUMPLIMIENTO CON EL ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES CON LAS QUE SE DEBERÁN OBSERVAR PARA LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL DENOMINADO COMPRANET SAN LUIS POTOSÍ, POR LO QUE **NO** SE ENTREGA EN CATALOGO EN FORMATO DIGITAL DE EXCEL, YA QUE EN LAS PLATAFORMAS DE DIFUSIÓN DEL PROCEDIMIENTO AVALADO POR LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO Y LA PAGINA DE ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, SE PUBLICA EN FORMATO PDF, PARA FOMENTAR LA LIBRE COMPETENCIA Y CONCURRENCIA A ESTE PROCEDIMIENTO DE LICITACION EN IGUALES CONDICIONES. EL FORMATO DE ESTE DOCUMENTO NO LIMITA EL CUMPLIMIENTO DEL REQUISITO.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

PREGUNTA No. 6.- CATALOGO DE CONCEPTOS, CONCEPTOS 14.10 Y 14.10., LA DESCRIPCIÓN DE LOS CONCEPTOS MENCIONA QUE LA CARPETA SE DEBE DISEÑAR CON EL PROTOCOLO AMAAC NIVEL II, SIN EMBARGO DENTRO DE LA MISMA DESCRIPCIÓN SE SOLICITA QUE LA CARPETA CUMPLA CON UNA PERMEABILIDAD MENOR AL 10% PARA LO CUAL SE REQUIERE QUE SEA UNA CARPETA DE GRANULOMETRÍA Densa DISTINTA A LA AMAAC NIVEL II. SOLICITAMOS LA ACLARACIÓN DEL TIPO DE DISEÑO QUE SE DEBE CONSIDERAR.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 6.- SE INFORMA QUE DEBE APEGARSE AL DISEÑO DE CARPETA PROTOCOLO AMAAC NIVEL II.

PREGUNTA No. 7.- CATALOGO DE CONCEPTOS, CONCEPTO 14.15 SOLICITAMOS ACLARAR SI LA CONVOCANTE ESTA LIMITANDO ÚNICAMENTE A LA UTILIZACIÓN DE LA PATENTE TERKO (EMPRESA REGIOMONTANA) O BIEN, SE PUEDE CONSIDERAR CUALQUIER TIPO DE PATENTE PARA LOS MUROS MECÁNICAMENTE ESTABILIZADOS. YA QUE LA FRACCIÓN IV DEL ARTÍCULO 27 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, ESTABLECE QUE LAS CONVOCANTES NO PODRÁN SOLICITAR QUE LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACIÓN PERMANENTE SEAN DE UNA MARCA DETERMINADA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 7.- SE INFORMA QUE PARA LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE REQUERIDOS EN EL CATALOGO DE CONCEPTOS DONDE SE MUESTRE UNA MARCA EN ESPECIFICA, SE REFIERE A QUE EL LICITANTE BAJO SU RESPONSABILIDAD Y ACEPTACION PUEDE CONSIDERAR ESTA MARCA O UNA SIMILAR SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS Y CALIDAD REQUERIDA, SIN QUE ESTO SEA CAUSA PARA LIMITAR LA LIBRE PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS.

PREGUNTA No. 8.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS, CONCEPTO 14.16, SOLICITAMOS EL DISEÑO CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 8.- SE INFORMA QUE SE HARA ENTREGA DEL DISEÑO EN LA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES.

PREGUNTA No. 9.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 14.25, EN EL ARCHIVO PDF ENTREGADO ESTE CONCEPTO APARECE INCOMPLETO, SOLICITAMOS SE PROPORCIONE LA DESCRIPCIÓN COMPLETA.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 9.- SE ENTREGA LA DESCRIPCION DE L CONCEPTO SOLICITADO:

No.	CONCEPTO
14.25	CONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 20 CM DE ESPESOR, CON RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MR= 48 KG/CM2, MEDIDO A LOS 28 DÍAS, LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE VEINTE (20) CENTÍMETROS DE ESPESOR EN TODO EL TRAMO. LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO PARA ELABORAR LA LOSA TENDRÁ UN MÓDULO DE RUPTURA (MR) A LA FLEXIÓN DE CUARENTA Y OCHO (48) KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO, MEDIDO A LOS VEINTIOCHO (28) DÍAS. PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO SE DEBE UTILIZAR AGREGADO TIPO GRANITO Y UN CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO) Ó COMPUESTO (CPC). ASÍ MISMO, EL REVENIMIENTO PROMEDIO DE LA MEZCLA DE CONCRETO DEBERÁ SER DE 4.0 CENTÍMETROS AL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN Y NUNCA MENOR QUE 2.5 CENTÍMETROS, NI MAYOR QUE 6.5 CENTÍMETROS. LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA DEBERÁ REALIZARSE EN UNA O VARIAS PLANTA (S) DEL TIPO MEZCLADO CENTRAL QUE GARANTICE (N) UNA PRODUCCIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO MÍNIMA DE 180 METROS CÚBICOS POR HORA CON EL FIN DE GARANTIZAR EL CORRECTO SUMINISTRO DE LA MEZCLA A LA PAVIMENTADORA Y CON ESTO PERMITIR COLADOS CONTINUOS CON EL MENOR NÚMERO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. PARA OBTENER UNA TRANSMISIÓN DE CARGA ADECUADA, EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN SE DEBERÁN COLOCAR BARRAS PASAJUNTAS, PARALELAS AL EJE DEL CAMINO. LAS PASAJUNTAS SERÁN BARRAS LISAS REDONDAS DE ACERO, DE 38.1 MILÍMETROS (1 1/2") DE DIÁMETRO POR 0.45 METROS DE LONGITUD, ESPACIADAS A CADA 0.30 METROS C.A.C., CON RESISTENCIA A LA FLUENCIA (F _y) DE CUATRO MIL DOSCIENTOS KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO (4200 KG/CM2), COMO SE INDICA EN EL CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS. LAS PASAJUNTAS DEBERÁN SER COLOCADAS AUTOMÁTICA POR LA MÁQUINA PAVIMENTADORA ASÍ QUE DEBERÁ CONTAR CON EL DISPOSITIVO PARA INSERCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS BARRAS. LAS PASAJUNTAS SE ENGRASARÁN PREVIAMENTE EN FORMA UNIFORME EN POR LO MENOS LA MITAD DE LA LONGITUD CON ACEITE MINERAL O GRASA, PARA EVITAR SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ASEGURANDO CON ELLO EL MOVIMIENTO LIBRE DE LAS MISMAS. LA LOSA DE CONCRETO DEBERA CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO Y LAS GENERALES APLICABLES, Y SU CONSTRUCCION DEBERA REALIZARSE DE ACUERDO AL PROCESO CONSTRUCTIVO ESTABLECIDO POR LA DEPENDENCIA. INCLUYE: EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES PUESTOS EN OBRA, MANO DE OBRA, ACARREOS INTERNOS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE LOS TRABAJOS. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.

PREGUNTA No. 10.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.74, SOLICITAMOS SI ES CORRECTO INCLUIR ESTE CONCEPTO YA QUE SE CONTRAPONA CON LO INDICADO EN LAS BASES DE LICITACIÓN SECCIÓN 4. DOCUMENTOS DE LA LICITACIÓN NUMERAL AE-13 EN DONDE SE ESTABLECE QUE EN LA INTEGRACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS DEBERÁN INCLUIRSE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO. EN CASO DE SER CORRECTA LA INCLUSIÓN DE ESTE CONCEPTO, SOLICITAMOS QUE LA CONVOCANTE

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 10.- SE INFORMA QUE ES CORRECTO, EL LABORATORIO DEBE DE INCLUIRSE EN LOS INDIRECTOS POR LO QUE EL CONCEPTO DE CLAVE 15.74 DEBE SER ELIMINADO DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS.

PREGUNTA No. 11.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.77 EN EL ARCHIVO PDF ENTREGADO ESTE CONCEPTO APARECE INCOMPLETO, SOLICITAMOS SE PROPORCIONE LA DESCRIPCIÓN COMPLETA PARA SABER CUÁLES SON LOS EQUIPOS REQUERIDOS CON SUS CORRESPONDIENTES CANTIDADES.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 11.- SE ACLARA QUE ESTE CONCEPTO CORRESPONDE A UN SUBTEMA DE LA PARTIDA DE ACOMETIDA ELECTRICA EN MEDIA TENSION TRANSICION AREA/SUBTERRANEA, POR LO QUE DEBERA DE ELIMINAR LA UNIDAD Y CANTIDAD DEL CATALOGO DE CONCEPTOS.

PREGUNTA No. 12.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.89 SOLICITAMOS ACLARAR SI ES CORRECTO EL CABLE SOLICITADO TIPO ACCR YA QUE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD ESPECIFICA USUALMENTE CABLE TIPO ACSR PARA INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 12.- SE ACLARA QUE PARA ESTE CONCEPTO SEBE DE DECIR: SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TIPO ACSR CALIBRE 1/0 PARA 15 KV., INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.

PREGUNTA No. 13.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.12, 15.42, 15.73 Y 16.14, TODOS ESTOS CONCEPTOS REFERENTES A "EJECUCIÓN DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN...." TIENE COMO UNIDAD LOTE. SOLICITAMOS SE ACLARE SI ES CORRECTA LA UNIDAD DE MEDICIÓN, EN CASO DE SER ASÍ, INDICAR CUANTOS M3 INCLUYE DICHO LOTE.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 13.- SE INFORMA QUE DEBE DE CONSIDERAR LOS AJUSTES DE LOS CONCEPTOS DE ACUERDO A LOS SIGUIENTE:

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
15.12	RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN A MAS DE 1KM DE LA OBRA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y MAYOR, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS DE MATERIAL, ACARREO, LIMPIEZA DEL LUGAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.	M3	3.00
15.42	EJECUCION DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN A MAS DE 1KM DE LA OBRA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y MAYOR, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS DE MATERIAL, ACARREO, LIMPIEZA DEL LUGAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. P.U.C.T.T. Por Unidad de Concepto de Trabajo Terminado.	M3	0.56
15.73	EJECUCION DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN A MAS DE 1KM DE LA OBRA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y MAYOR, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS DE MATERIAL, ACARREO, LIMPIEZA DEL LUGAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. P.U.C.T.T. Por Unidad de Concepto de Trabajo Terminado.	M3	7.31



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
16.14	EJECUCION DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN A MAS DE 1KM DE LA OBRA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR Y MAYOR, CONSUMIBLES, DESPERDICIOS DE MATERIAL, ACARREO, LIMPIEZA DEL LUGAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. P.U.C.T.T. Por Unidad de Concepto de Trabajo Terminado.	M3	0.37

PREGUNTA No. 14.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 19.01 SE SOLICITA UNA SEÑAL SID-11 (DOBLE SEÑAL) DE ACUERDO A LA NORMATIVA ESTE TIPO DE SEÑAL ESTÁ CONSIDERADO COMO UN SEÑALAMIENTO VERTICAL BAJO Y EN EL CATÁLOGO SE ENCUENTRA EN LA PARTIDA DE SEÑALAMIENTO VERTICAL ELEVADO. SOLICITAMOS SE ACLARE SI ES CORRECTA LA NOMENCLATURA DE LA SEÑAL SOLICITADA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 14.- SE ACLARA QUE DEBERA DE APEGARSE A LA DESCRIPCION DEL CATALOGO DE CONCEPTOS.

PREGUNTA No. 15.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 19.01, SE SOLICITA UNA SEÑAL SID-11 (DOBLE SEÑAL), EN CASO DE SER CORRECTA LA NOMENCLATURA SID 11 (DOBLE SEÑAL) SOLICITAMOS SE ACLAREN CUALES SON LAS DIMENSIONES DE CADA UNO DE LOS DOS TABLEROS.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 15.- SE INFORMA QUE LA MEDIDA DE LA SEÑAL DEBE SER HASTA 549 X 152 CM.

PREGUNTA No. 16.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTOS 20.01 Y 20.02. SOLICITAMOS SE ESPECIFIQUEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA DE GAS QUE SE UTILIZARÁ EN LA REUBICACIÓN DE ÉSTAS.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 16.- SE INFORMA ALOS LICITANTES QUE ESTOS CONCEPTOS NO DEBE CONSIDERARLOS EL LOS ANALISIS DE SU PROPUESTA.

PREGUNTA No. 17.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTOS 20.01 Y 20.02. SOLICITAMOS QUE SE PROPORCIONE EL PROYECTO DE REUBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE GAS.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 17.- SE RATIFICA QUE SE ELIMINAN ESTOS CONCEPTOS PARA LA ELABORACION DE SU PROPUESTA.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

**LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026**

PREGUNTA No. 18.- BASES DE LICITACIÓN (PÁGINA 19) SOLICITAMOS QUE LA CONVOCANTE PERMITA QUE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO SEAN REALIZADOS POR EMPRESAS ACREDITADAS MEDIANTE LA APROBACIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS DE LOS CENTROS SICT, POR SER ÉSTA LA ACREDITACIÓN ESTÁNDAR EN LICITACIONES ESTATALES Y FEDERALES.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 18.- SE INFORMA QUE ESTE REQUISITO NO ES LIMITATIVO AL CUMPLIMIENTO DE SU PROPUESTA Y/O EN SU CASO LA EJECUCION DE LA OBRA, POR LO QUE SE SOLICITA APEGARSE A LO REQUERIDO EN LAS BASES DE LICITACIÓN.

PREGUNTA No. 19.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS, CONCEPTOS 14.10 . LA DESCRIPCIÓN DE LOS CONCEPTOS MENCIONA QUE LA CARPETA SE DEBE DISEÑAR CON EL PROTOCOLO AMAAC NIVEL II. SOLICITAMOS QUE EL DISEÑO DE LA CARPETA SEA CON PROTOCOLO MARSHALL, POR TENER BENEFICIOS PARA LA OBRA EN CUESTIÓN DE COSTO Y DE DESEMPEÑO DE PERMEABILIDAD.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 19.- SE INFORMA QUE DEBE APEGARSE A LA DESCRIPCION DE LA CARPETA ASFALTICA SOLICITADA EN EL CATALOGO DE CONCEPTOS, YA QUE EL PROTOCOLO AMAAC NIVEL II CUMPLE CON LA CALIDAD REQUERIDA POR ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSI, BENEFICIO PARA LA CIUDADANIA.

PREGUNTA No. 20.- DOCUMENTOS ADICIONALES: ANEXO 2, EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO (PÁGINA 85) SE SOLICITAN 2 PILOTEADORAS, SIN EMBARGO, EN EL CATÁLOGO DE CONCEPTOS NO HAY NINGÚN CONCEPTO DE PERFORACIÓN DE PILOTES. .SOLICITAMOS SE ACLARE SI ES CORRECTO CONSIDERAR DICHAS PILOREADORAS PARA EFECTOS DE ESTA LICITACIÓN.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 20.- SE INFORMA QUE SE HACE ENTREGA DE NUEVO ANEXO 2.- EQUIPO MINIMO REQUERIDO, EL CUAL SUSTITUYE EL ENTREGADO ADJUNTO A LAS BASES DE LICITACION.

PREGUNTA No. 21.- BASES DE LICITACIÓN: NUMERAL 2.7 REFERENTE A CUANDO DOS O MÁS PERSONAS FÍSICAS O MORALES REPRESENTEN LA PROPUESTA EN CONJUNTO (PÁGINA 6), EN EL SEGUNDO PARRADO INDICA QUE ".....ASÍ MISMO EL CONVENIO DEBERÁ CELEBRARLO BAJO LA FE DE NOTARIO PÚBLICO Y PRESENTARLO EN COPIA CERTIFICADA", SOLICITAMOS SE ACLARE SI LA AGRUPACIÓN DEBERÁ PRESENTAR UN CONVENIO PRIVADO RATIFICANDO LAS FIRMAS DE LOS INTEGRANTES ANTE LA FE DE NOTARIO PÚBLICO.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No. LO-EST-245800030-49-2026

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 21.- SE ACLARA QUE PARA EL CASO DE AGRUPACION DE DOS O MAS EMPRESAS DEBERA DE PRESENTAR CONVENIO PRIVADO RATIFICANDO LAS FIRMAS DE LOS INTEGRANTES ANTE LA FE DE NOTARIO PÚBLICO.

PREGUNTA No. 22.- BASES DE LICITACIÓN: EN LA PÁGINA 18 SE SOLICITA UNA CARTA COMPROMISO POR PARTE DEL PROVEEDOR QUE DARÁ LA ASESORÍA NECESARIA POR PERSONAL ESPECIALIZADO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN EN CAMPO DE LA TUBERÍA DE DRENAJE PLUVIAL. SE SOLICITA LA ACLARACIÓN SI DICHA CARTA ES NECESARIA, TODA VEZ QUE NO SE INCLUYEN TRABAJOS DE DRENAJE PLUVIAL EN LOS ALCANCES DE LA OBRA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 22.- SE ACLARA QUE PARA ESTE PROCEDIMIENTO NO APLICA ESTE PARRAFO, QUEDANDO SIN EFECTO PARA EFECTOS DE EVALUACION.

PREGUNTA No. 23.- ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA OBRA: EN LAS ESPECIFICACIONES E.G. 18.- DISEÑO DE MEZCLAS (PÁGINA 14) Y E.P. (PIV)- 1.37- CARPETA ASFÁLTICA DENSA (PÁGINA 73), SE INDICA QUE “EL DISEÑO DE LA MEZCLA SE REALIZARÁ EN UN LABORATORIO APROBADO POR DE LA CONTRATANTE....” CON EL FIN DE CUMPLIR ADECUADAMENTE CON LAS BASES DE LICITACIÓN (ÚLTIMO PÁRRAFO DE LA PÁGINA 17) DONDE SE SOLICITA PRESENTAR EL DOCUMENTO “DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA”, SOLICITAMOS QUE LA CONVOCANTE PROPORCIONE LA RELACIÓN DE LOS LABORATORIOS QUE TIENE APROBADOS PARA REALIZAR EL DISEÑO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 23.- SE ACLARA QUE PARA LA INTEGRACION DE SU PROPUESTA EL LABORATORIO A CONSIDERAR DEBE ESTAR ACREDITADO POR LA ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN (EMA) EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN Y EN LA RAMA DE A).- GEOTECNIAS Y B).- MEZCLAS ASFÁLTICAS, ASÍ MISMO, COMO LA CERTIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE ASFALTO, A.C. (AMAAC-IMT) EN EL NIVEL II DE MEZCLAS ASFÁLTICAS. EL CUAL PODRA SER CON EL QUE EL LICITANTE ELIJA DE MANERA LIBRE SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA CON LAS CARACTERIATICAS SOLICITADAS POR LA CONVOCANTE.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

PREGUNTA No. 24.- CATALOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.53, SOLICITAMOS ACLARAR SI LA CONVOCANTE ESTÁ LIMITANDO EN ESTE CONCEPTO ÚNICAMENTE A LA UTILIZACIÓN DE LAS MARCAS EN: 1) SUPER POSTE VALMONT/GENERAL ELECTRIC, SISTEMA DE ASCENSO Y DESCENSO STARS LIGHT SYSTEMS (EMPRESA REGIOMONTANA), LUMINARIAS HOLOPHANE , O BIEN, PUEDE CONSIDERAR CUALQUIER TIPO DE MARCA SIMILAR PARA ESTE CONCEPTO. YA QUE LA FRACCIÓN IV DEL ARTÍCULO 27 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ ESTABLECE QUE LAS CONVOCANTES NO PODRÁN SOLICITAR QUE LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACIÓN PERMANENTE SEAN DE UNA MARCA DETERMINADA.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 24.- SE INFORMA QUE PARA LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE REQUERIDOS EN EL CATALOGO DE CONCEPTOS DONDE SE MUESTRE UNA MARCA EN ESPECIFICA, SE REFIERE A QUE EL LICITANTE BAJO SU RESPONSABILIDAD Y ACEPTACION PUEDE CONSIDERAR ESTA MARCA O UNA SIMILAR SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS Y CALIDAD REQUERIDA, SIN QUE ESTO SEA CAUSA PARA LIMITAR LA LIBRE PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS.

PREGUNTA No. 25.- CATALOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 15.94, ESTE CONCEPTO NO INCLUYE UNIDAD NI CANTIDAD. SOLICITAMOS ACLARAR SI SOLO SE TRATA DEL ENCABEZADO PARA LOS CONCEPTOS SUBSECUENTES DE LA PARTIDA.

PRESPUESTA A LA PREGUNTA No. 25.- SE ACLARA QUE SE TRATA DE UN ENCABEZADO PARA LOS CONCEPTOS SUBSECUENTES CORRESPONDIENTES A LA PARTIDA DE ACOMETIDA ELECTRICA EN MEDIA TENSION ESTRUCTURAS Y RETENIDAS DEL CATALOGO DE CONCEPTOS.

PREGUNTA No. 26.- CATALOGO DE CONCEPTOS: CONCEPTO 16.05 , SOLICITAMOS ACLARAR SI LA CONVOCANTE ESTÁ LIMITANDO EN ESTE CONCEPTO ÚNICAMENTE A LA UTILIZACIÓN DE LA MARCA EN LUMINARIA MARCA ISB CAT. LUMIBOX, O BIEN SE PUEDE CONSIDERAR CUALQUIER IPO DE MARCA SIMILAR PARA ESTE CONCEPTO. YA QUE LA FRACCIÓN IV DEL ARTÍCULO 27 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ ESTABLECE QUE LAS CONVOCANTES NO PODRÁN SOLICITAR QUE LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACIÓN PERMANENTE SEAN DE UNA MARCA DETERMINADA.



San Luis Potosí
GOBIERNO DE LA CAPITAL

ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

**LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026**

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 26.- SE INFORMA QUE PARA LOS MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE REQUERIDOS EN EL CATALOGO DE CONCEPTOS DONDE SE MUESTRE UNA MARCA EN ESPECIFICA, SE REFIERE A QUE EL LICITANTE BAJO SU RESPONSABILIDAD Y ACEPTACION PUEDE CONSIDERAR ESTA MARCA O UNA SIMILAR SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS Y CALIDAD REQUERIDA, SIN QUE ESTO SEA CAUSA PARA LIMITAR LA LIBRE PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS.

NOMBRE DE LA EMPRESA: OBRAS CIVILES RISSO, S.A. DE C.V.

PREGUNTA No. 1.- SOLICITA ATENTAMENTE QUE PARA CUMPLIR CON LA ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD , ÉSTA PUEDA SER MEDIANTE: A) LA ACREDITACIÓN EXPEDIDA POR INSTITUCIÓN MEXICANA FACULTADA PARA ELLO, B) LA APROBACIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS O, C) LA APROBACIÓN DE ALGUNA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS DEL CENTRO SCT.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 1.- SE INFORMA QUE ESTE REQUISITO NO ES LIMITATIVO AL CUMPLIMIENTO DE SU PROPUESTA Y/O EN SU CASO LA EJECUCION DE LA OBRA, POR LO QUE SE SOLICITA APEGARSE A LO REQUERIDO EN LAS BASES DE LICITACIÓN.

PREGUNTA No. 2.- EN LAS BASES DE LICITACIÓN SE SOLICITA QUE, PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA, SE TENGA UN NÚMERO DE AÑOS MENOR AL PERMITIDO POR EL ACUERDO QUE EMITIÓ LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA EL 6 DE SEPTIEMBRE DE 2010. SOLICITAMOS ATENTAMENTE, QUE SE AUMENTEN LOS AÑOS PARA ACREDITAR EXPERIENCIA HASTA EL LÍMITE PERMITIDO POR EL ACUERDO MENCIONADO.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 2.- EN RELACION AL ACUERDO EMITIDO POR LA SECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA EL 6 DE SEPTIEMBRE DE 2010, ESTE REFIERE QUE LAS CONVOCANTES PODRAN SOLICITAR PARA ACREDITAR EXPERIENCIA HASTA UN PERIODO DE 10 AÑOS SIN EXCEDER EL MISMO, POR LO TANTO EL LICITANTE DEBERA APEGARSE A LOS SOLICITADO EN LAS BASES DE LICITACION.





ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

**LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026**

PREGUNTA No. 3.- PARA LOS CONCEPTOS 14.10 DEL CATÁLOGO PROPORCIONADO, SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE INDIQUE SI ES REQUISITO INDISPENSABLE EL USO DE EQUIPO DE TRANSFERENCIA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 3.- SE INFORMA QUE DEBERA AOEGARSE A LA DESCRIPCION DEL CONCEPTO Y A LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES ENTREGADAS EN LAS BASES DE LICITACION.

PREGUNTA No. 4.- PARA LOS CONCEPTOS 14.10 DEL CATÁLOGO PROPORCIONADO, SOLICITAMOS ATENTAMENTE, QUE LA CONVOCANTE INDIQUE SI ES REQUISITO INDISPENSABLE LA UTILIZACIÓN DEL AGREGADO GRUESO CON LAS CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN LA ESPECIFICACIÓN PARTICULAR E.P. (PIV)-1.37 YA QUE ESE MATERIAL NO ES COMÚN EN LA REGIÓN.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 4.- SE ACLARA QUE DEBE APEGARSE A LA DESCRIPCION DEL CONCEPTO DEL CATALOGO DE CONCEPTOS.

PREGUNTA No. 5.- SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE PROPORCIONE LOS PLANOS DEL PROYECTO DE LA OBRA, YA QUE ÚNICAMENTE SE PUBLICÓ UN PLANO GENERAL JUNTO CON LOS DEMÁS DOCUMENTOS DE LA CONVOCATORIA, EL CUAL ES INSUFICIENTE PARA PREPARAR NUESTRA PROPUESTA.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 5.- SE INFORMA QUE SE HACE ENTREGA DE PLANOS COMPLEMENTARIOS CORRESPONDIENTE AL PROCEDIMIENTO.

PREGUNTA No. 6.- SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE REALICE UNA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES PARA ESTAR EN POSIBILIDAD DE REVISAR LA DOCUMENTACIÓN QUE SE SUMINISTRE A LOS LICITANTES EN ESTA PRIMERA JUNTA DE ACLARACIONES.

RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 6.- SE INFORMA QUE AL TERMINO DE ESTA ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES SE DA VISTA DE LA FECHA Y HORA DE LA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES.

NOMBRE DE LA EMPRESA: GRUPO CONSTRUCTOR ZAKINA, S.A. DE C.V.

PREGUNTA No. 1.- REFERENTE A PLANOS:

a. Se solicita a los convocantes que proporcione los planos de la obra; estructurales, topográficos, de secciones, etc. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No. LO-EST-245800030-49-2026

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 1.- SE ACLARA QUE LOS INTERESADOS QUE HAN CONSULTADO LAS BASES DE LICITACION Y SUS ANEXOS CUANTAN CON LA MISMA DOCUMENTACION, TANTO LA PUBLICADA EN LA PLATAFORMA DE COMPRANET ESTATAL (<http://www.contraloriaslp.gob.mx/SEEIPG/ProcsPublicos.php>) Y EN LA PAGINA DE ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSI (<http://www.sanluis.gob.mx>), POR LO QUE SE ENCUENTRAN EN IGUALDAD DE CONDICIONES.

SE HACE ENTREGA DE PLANOS COMPLEMENTARIOS EN ESTE ACTO DE JUNTA DE ACLARACIONES ADICIONALES A LOS ENTREGADOS EN LAS BASES DE LICITACION.

PREGUNTA No. 2.- REFERENTE A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE A OBRA:

a. Se solicita al convocante que proporcione una lista de los laboratorios aprobados por la convocante, es decir, que cumpla con los requisitos específicos solicitados. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 2.- SE INFORMA QUE EL LABORATORIO ES A ELECCION DEL LICITANTE, ESTA CONVOCANTE VERIFICARÁ QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS SOLICITADOS EN LAS BASES DE LICITACION.

PREGUNTA No. 3.- REFERENTE A LAS BASES DE LICITACIÓN:

a. Se solicita a la convocante que se cite a una 2ª. Junta de aclaraciones. Esto con la finalidad de tener la posibilidad de que se aclaren las dudas que puedan surgir de los planos de la obra que sean entregados, ya que a la fecha de la celebración de esta junta aun no han sido proporcionados a los licitantes.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 3.- SE INFORMA QUE ESTA ES LA PRIMER JUNTA DE ACLARACIONES, POR LO QUE ES LA PRIMER OPORTUNIDAD DE LOS LICITANTES DE SOLICITAR DOCUMENTACION QUE SE CONSIDERE NECESARIA PARA LA INTEGRACION DE SU PROPUESTA.

SE INFORMA QUE AL TERMINO DE ESTA ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES SE DA VISTA DE LA FECHA Y HORA DE LA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES.

PREGUNTA No. 4.- REFERENTE AL CATÁLOGO DE CONCEPTOS:

a. Se solicita a la convocante proporcionar el catálogo de conceptos en formato editable. Esto con el fin de poder ver los conceptos que aparecen incompletos en el archivo PDF publicado; como sería el caso de los conceptos 14.25 y 15.77.



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 4, PUNTO A.- SE INFORMA QUE ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, EN CUMPLIMIENTO CON EL ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES CON LAS QUE SE DEBERÁN OBSERVAR PARA LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL DENOMINADO COMPRANET SAN LUIS POTOSÍ, POR LO QUE NO SE ENTREGA EN CATALOGO EN FORMATO DIGITAL DE EXCEL, YA QUE EN LAS PLATAFORMAS DE DIFUSIÓN DEL PROCEDIMIENTO AVALADO POR LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO Y LA PAGINA DE ESTE H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, SE PUBLICA EN FORMATO PDF, PARA FOMENTAR LA LIBRE COMPETENCIA Y CONCURRENCIA A ESTE PROCEDIMIENTO DE LICITACION EN IGUALES CONDICIONES. EL FORMATO DE ESTE DOCUMENTO NO LIMITA EL CUMPLIMIENTO DEL REQUISITO.

Se hace entrega de la descripción completa de los conceptos mencionados:

No.	CONCEPTO
14.25	CONSTRUCCIÓN DE CARPETA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 20 CM DE ESPESOR, CON RESISTENCIA A LA FLEXIÓN MR= 48 KG/CM2, MEDIDO A LOS 28 DÍAS, LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE VEINTE (20) CENTÍMETROS DE ESPESOR EN TODO EL TRAMO. LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO PARA ELABORAR LA LOSA TENDRÁ UN MÓDULO DE RUPTURA (MR) A LA FLEXIÓN DE CUARENTA Y OCHO (48) KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO, MEDIDO A LOS VEINTIOCHO (28) DÍAS. PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO SE DEBE UTILIZAR AGREGADO TIPO GRANITO Y UN CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO) Ó COMPUESTO (CPC). ASÍ MISMO, EL REVENIMIENTO PROMEDIO DE LA MEZCLA DE CONCRETO DEBERÁ SER DE 4.0 CENTÍMETROS AL MOMENTO DE SU COLOCACIÓN Y NUNCA MENOR QUE 2.5 CENTÍMETROS, NI MAYOR QUE 6.5 CENTÍMETROS. LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA DEBERÁ REALIZARSE EN UNA O VARIAS PLANTA (S) DEL TIPO MEZCLADO CENTRAL QUE GARANTICE (N) UNA PRODUCCIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO MÍNIMA DE 180 METROS CÚBICOS POR HORA CON EL FIN DE GARANTIZAR EL CORRECTO SUMINISTRO DE LA MEZCLA A LA PAVIMENTADORA Y CON ESTO PERMITIR COLADOS CONTINUOS CON EL MENOR NÚMERO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. PARA OBTENER UNA TRANSMISIÓN DE CARGA ADECUADA, EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN SE DEBERÁN COLOCAR BARRAS PASAJUNTAS, PARALELAS AL EJE DEL CAMINO. LAS PASAJUNTAS SERÁN BARRAS LISAS REDONDAS DE ACERO, DE 38.1 MILÍMETROS (1 1/2") DE DIÁMETRO POR 0.45 METROS DE LONGITUD, ESPACIADAS A CADA 0.30 METROS C.A.C., CON RESISTENCIA A LA FLUENCIA (F'Y) DE CUATRO MIL DOSCIENTOS KILOGRAMOS POR CENTÍMETRO CUADRADO (4200 KG/CM2), COMO SE INDICA EN EL CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS. LAS PASAJUNTAS DEBERÁN SER COLOCADAS AUTOMÁTICA POR LA MÁQUINA PAVIMENTADORA ASÍ QUE DEBERÁ CONTAR CON EL DISPOSITIVO PARA INSERCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS BARRAS. LAS PASAJUNTAS SE ENGRASARÁN PREVIAMENTE EN FORMA UNIFORME EN POR LO MENOS LA MITAD DE LA LONGITUD CON ACEITE MINERAL O GRASA, PARA EVITAR SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ASEGURANDO CON ELLO EL MOVIMIENTO LIBRE DE LAS MISMAS. LA LOSA DE CONCRETO DEBERA CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL PROYECTO Y LAS GENERALES APLICABLES, Y SU CONSTRUCCION DEBERA REALIZARSE DE ACUERDO AL PROCESO CONSTRUCTIVO ESTABLECIDO POR LA DEPENDENCIA. INCLUYE: EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES PUESTOS EN OBRA, MANO DE OBRA, ACARREOS INTERNOS Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE LOS TRABAJOS. P.U.C.T.T. Por Unitario por Concepto de Trabajo Terminado.

PARA EL CONCEPTO 15.77 SE RATIFICA QUE CORRESPONDE A UN SUBTEMA DE LA PARTIDA ACOMETIDA ELECTRICA EN MEDIA TENSION TRANSICION AREA/SUBTERRANEA, POR LO QUE DEBERA ELIMINAR LA UNIDAD Y LA CANTIDAD DEL CATALOGO DE CONCEPTOS.





ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No. LO-EST-245800030-49-2026

b. Se solicita a la convocante el proyecto con las especificaciones de la estructura institucional solicitada en el concepto 14.16. Esto con la finalidad de analizar correctamente dicho concepto.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 4, PUNTO B.- SE INFORMA QUE SE HARA ENTREGA DEL DISEÑO EN LA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES.

c. Se solicita a la convocante que proporcione una lista de proveedores de carpeta que cumpla con el protocolo AMAAC Nivel II. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.

RESPUESTA A LA PREGUNTA No. 4, PUNTO C.- SE INFORMA QUE LA ELECCION DEL PROVEEDOR, ES LIBRE DE CONFORMIDAD CON LAS NECESIDADES DE CADA LICITANTE, SIN QUE LA SELECCION DE TAL PROVEEDOR SEA LIMITATIVA UNICAMENTE QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA CONVOCANTE EN LAS BASES DE LICITACION.

A solicitud de los licitantes y en razón de las características y magnitud de los trabajos licitados en este procedimiento, se cita a una Segunda Junta de aclaraciones el día **viernes, 24 de julio de 2026, a las 14:00 horas**, en esta misma sala de juntas y se recuerda a los participantes interesados en formular preguntas relacionadas a este evento, en la siguiente junta de aclaraciones, debe ser de forma escrita, mediante oficio o al correo electrónico licitacionesobras.24-27@sanluis.gob.mx, a más tardar con 24 horas antes de la fecha y hora en que se vaya a realizar el evento.

6.- CIERRE DEL ACTO DE LA JUNTA DE ACLARACIONES.

Atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos a realizar, se les informa a todos los Licitantes que ésta es la Primera junta de aclaraciones por parte del H. Ayuntamiento de San Luis Potosí.

7.- **FINAL:** No habiendo más asuntos que tratar, se cierra la presente acta de Junta de Aclaraciones siendo las 11:08 horas, del mismo día de su inicio, firmado al margen y al calce quienes en ella intervinieron.



San Luis Potosí
GOBIERNO DE LA CAPITAL

ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

8.- POR EL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ:

No.	NOMBRE Y CARGO DEL FUNCIONARIO PÚBLICO	FIRMA
1	ING. EUSTORGIO CHÁVEZ GARZA DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS	
2	LIC. JULIO CÉSAR GALVÁN RAMOS SUBDIRECTOR DE LICITACIONES	
3	ARQ. ISMAEL HERNÁNDEZ LÓPEZ SUBDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN	

No.	NOMBRE Y CARGO DEL FUNCIONARIO PÚBLICO	FIRMA
4	REPRESENTANTE DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN	
5	REPRESENTANTE DE LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS	

POR LA CONTRALORIA INTERNA DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ:

No.	NOMBRE Y CARGO DEL FUNCIONARIO PÚBLICO	FIRMA
1	E.A.C. Alfonso de Jesús García Beltrán REPRESENTANTE DE LA CONTRALORIA INTERNA MUNICIPAL	



ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No.
LO-EST-245800030-49-2026

9.- POR LA CAMARA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN:

No.	NOMBRE DEL REPRESENTANTE	FIRMA
1		

10.- POR LOS LICITANTES:

No.	NOMBRE DE LA EMPRESA NOMBRE DEL REPRESENTANTE, CORREO ELECTRONICO Y TELEFONO	FIRMA
1	DESSA, S.A. de C.V. Lepoldo Stevens Rico lsc@decssa.com	
2	Cipo. Constructor Zakina S.A. de C.V. Luis Gabriel Gómez Ochoa grupozakina@gmail.com	
3	CMIC - SLP EVANGELINA RODRÍGUEZ DE ÁVILA evangelina.rodriguez@cmicslp.com.mx	
4		
5		

* SE INFORMA QUE LOS DATOS PERSONALES ASENTADOS EN ESTA HOJA SON TRATADOS COMO CONFIDENCIALES, DE ACUERDO A LA LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES, QUE TIENE POR OBJETO LA PROTECCIÓN DE LOS DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES, CON LA FINALIDAD DE REGULAR SU TRATAMIENTO LEGÍTIMO, CONTROLADO E INFORMADO, A EFECTO DE GARANTIZAR LA PRIVACIDAD Y EL DERECHO A LA AUTODETERMINACIÓN INFORMATIVA DE LAS PERSONAS.



ANEXO 2

EQUIPO MINIMO REQUERIDO			
No.	Nombre del equipo	Cantidad	Especificaciones Generales
1	EXCAVADORA	2.00	
2	RETROEXCAVADORA	1.00	
3	CAMION DE VOLTEO DE 12 M3 Y/O 14 M3	4.00	
4	GRUA TIPO PLUMA	2.00	

CONSIDERACIONES GENERALES			
No.	categoria	Cantidad	Especificaciones Generales
1	OFICIALES	10.00	
2	AYUDANTES GENERALES	20.00	
3	CABO	2.00	

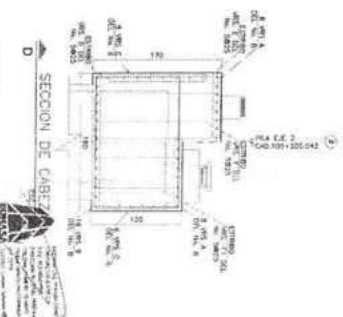
SITUACIONES A CONSIDERAR	
SE REQUIERE BRIGADA DE TOPOGRAFIA DURANTE TODO EL PROCESO DE LA OBRA	

[illegible]

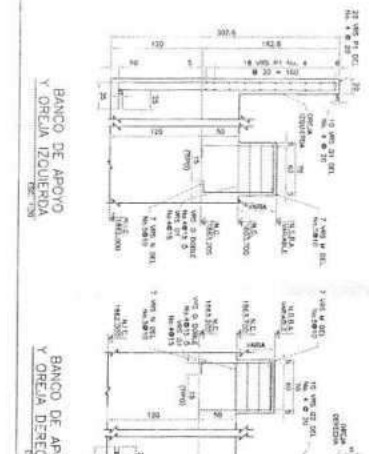
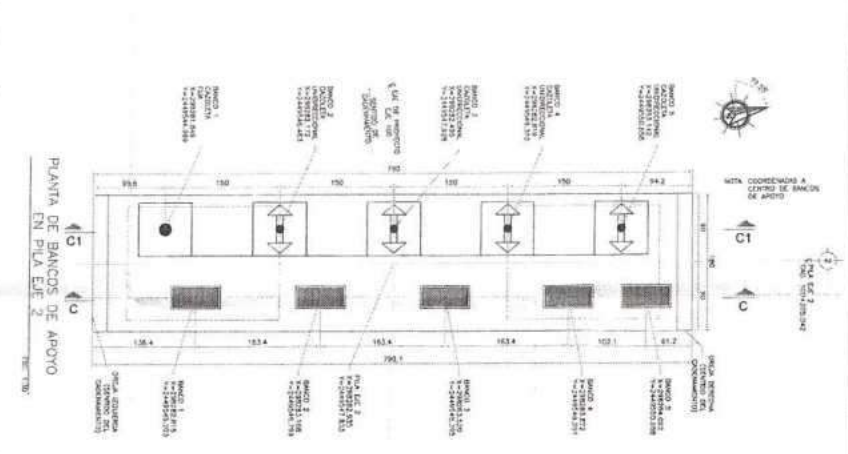
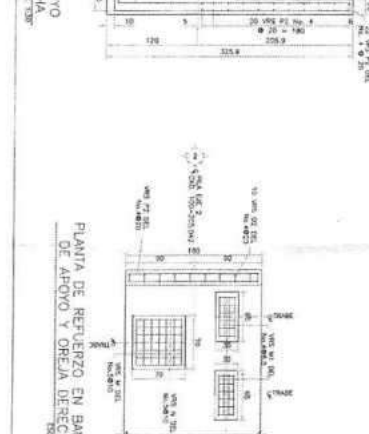
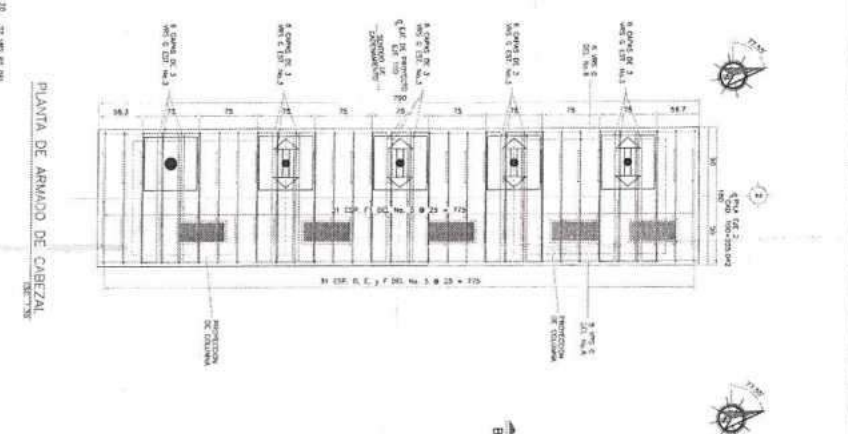
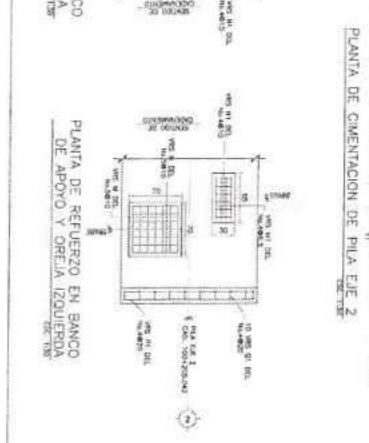
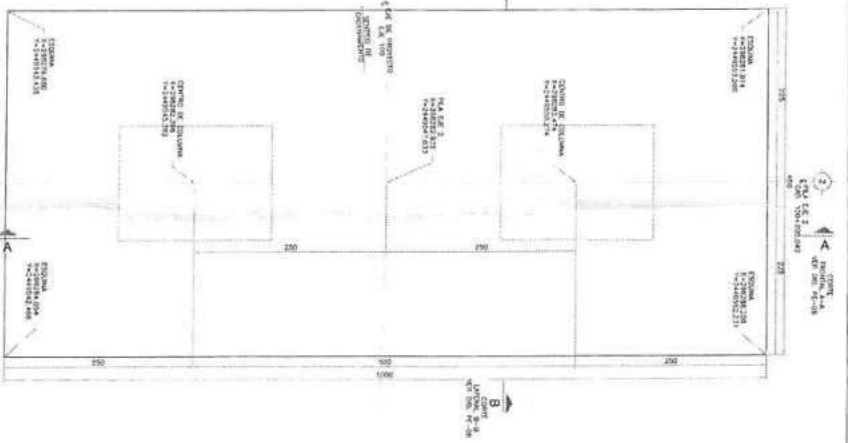
[illegible]

[Handwritten signature]

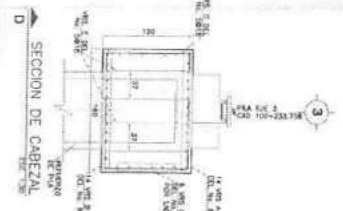
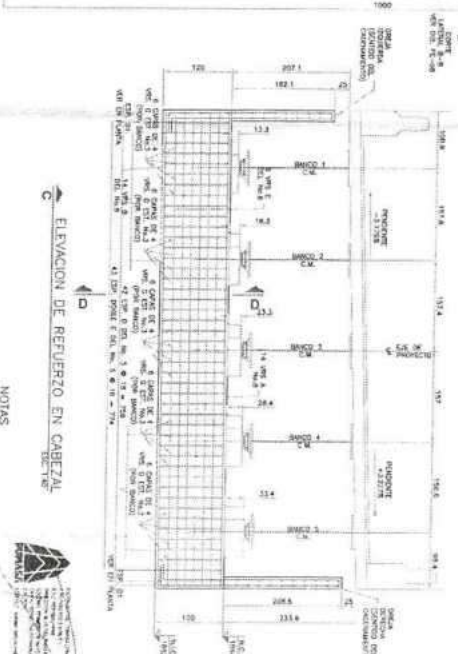
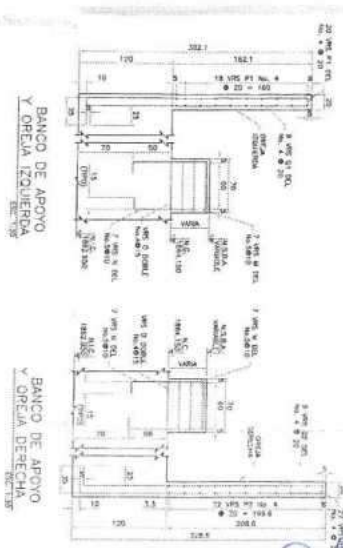
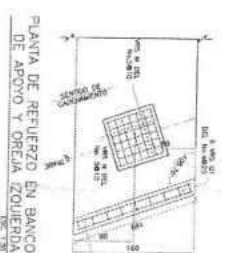
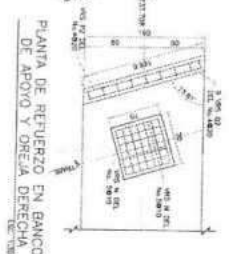
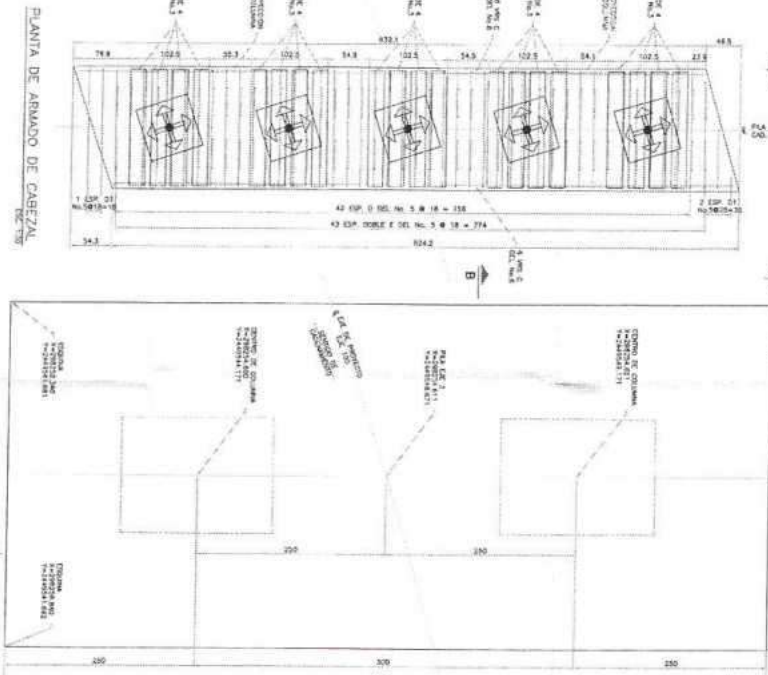
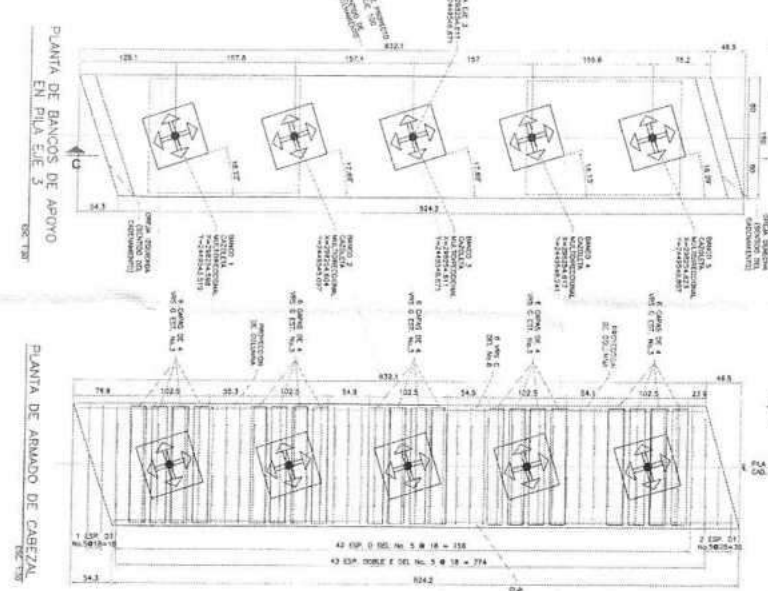
 San Luis Petrosi INSTITUTO DE LA CIUDAD			
PROYECTO: BANCO DE APOYO Y OREJA IZQUIERDA FECHA: 12/2023			
PE-05			



- NOTAS:**
1. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 2. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 3. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 4. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 5. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 6. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 7. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 8. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 9. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 10. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 11. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 12. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 13. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 14. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 15. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 16. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 17. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 18. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 19. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.
 20. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE OTRAS OBRAS EN EL AREA DE LA OBRA.

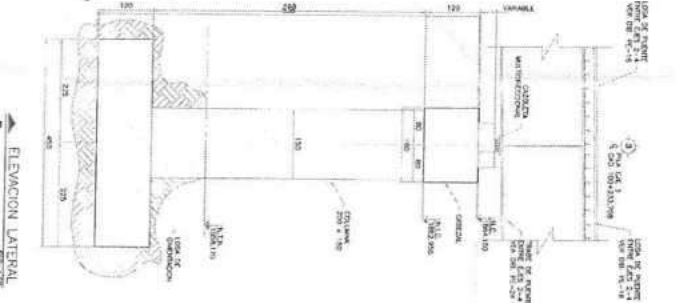


[illegible]



- NOTAS:**
1. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 2. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 3. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 4. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 5. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 6. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 7. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 8. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 9. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 10. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 11. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 12. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 13. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 14. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 15. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 16. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 17. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 18. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 19. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).
 20. VERIFICAR EN QUANTIDADES, MATERIALES Y UNIDADES (EXCEPTO MEDIDAS).

Son Luis Petrosi INGENIEROS Y ARQUITECTOS		FECHA: 12/07/2024 PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI
FECHA: 12/07/2024 PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI		FECHA: 12/07/2024 PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PUERTO DE LA LAGUNA DE SAN LUIS PROYECTISTA: SON LUIS PETROSI

[illegible][illegible]

12/2024

© 1997 The American Psychological Association 0893-3200/97/\$12.00 DOI: 10.1037/0893-3200.11.4.471

[Handwritten signature]



son Luis Petrosi
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS



PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

REVISOR: J. L. P.

PROYECTISTA: J. L. P.

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

REVISOR: J. L. P.

PROYECTISTA: J. L. P.

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

REVISOR: J. L. P.

PROYECTISTA: J. L. P.

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

REVISOR: J. L. P.

PROYECTISTA: J. L. P.

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

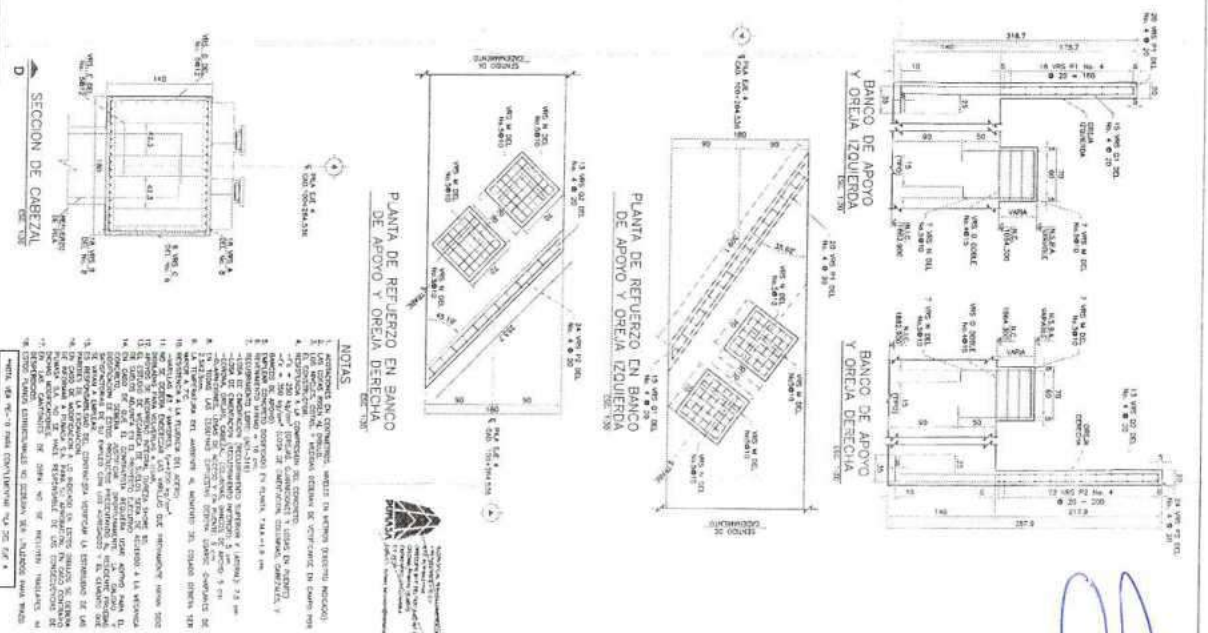
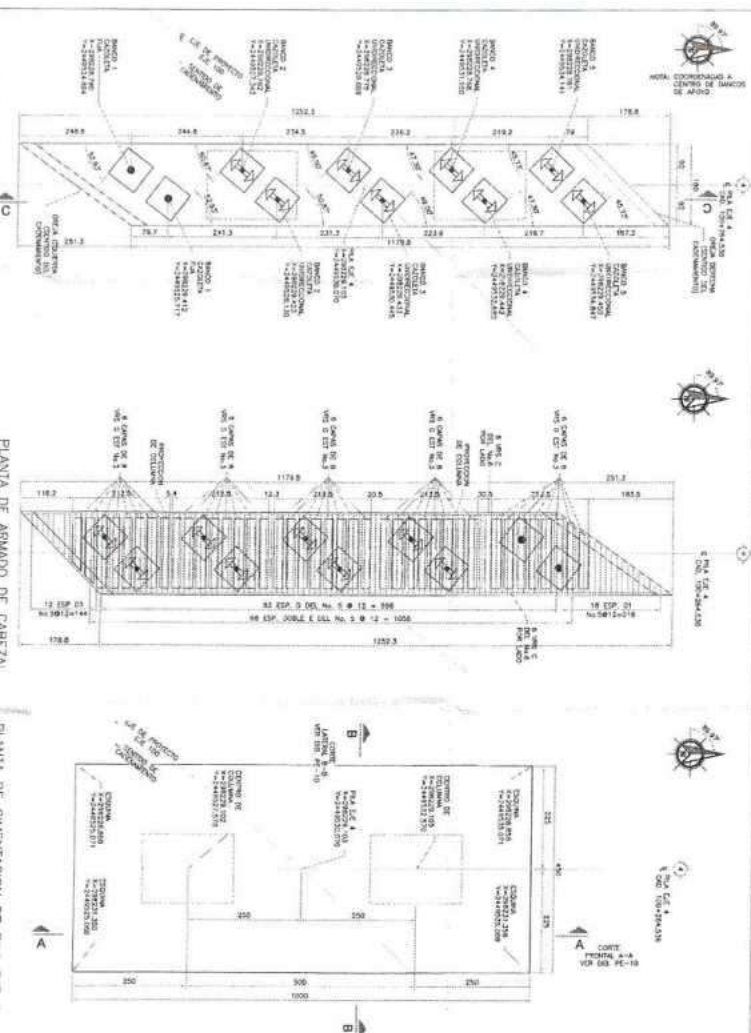
REVISOR: J. L. P.

PROYECTISTA: J. L. P.

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA

FECHA: 12/03/2014

REVISOR: J. L. P.



PLANTA DE REFUERZO EN BANCO DE APOYO Y OREJA DERECHA

NOTAS:

1. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
2. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
3. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
4. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
5. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
6. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
7. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
8. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
9. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
10. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
11. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
12. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
13. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
14. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
15. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
16. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
17. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
18. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
19. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, ANTES DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.
20. REFORZAMIENTO EN CONCRETO, DESPUÉS DE LA OBRA DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA ZARZA.

PE-09





San Luis Benito
CONSTRUCCIONES

PROYECTO: Construcción de la obra de saneamiento básico en la zona de la comunidad indígena de San Luis Benito.
FECHA: 15/05/2024
PROYECTISTA: [Firma]

LEGENDA:
 - Línea de cota: Línea con número de cota.
 - Línea de eje: Línea con letra E.
 - Línea de centro: Línea con letra C.
 - Línea de borde: Línea con letra B.
 - Línea de eje de canal: Línea con letra E y símbolo de canal.
 - Línea de eje de tubería: Línea con letra E y símbolo de tubería.
 - Línea de eje de drenaje: Línea con letra E y símbolo de drenaje.
 - Línea de eje de alcantarilla: Línea con letra E y símbolo de alcantarilla.
 - Línea de eje de cloaca: Línea con letra E y símbolo de cloaca.
 - Línea de eje de agua: Línea con letra E y símbolo de agua.
 - Línea de eje de gas: Línea con letra E y símbolo de gas.
 - Línea de eje de electricidad: Línea con letra E y símbolo de electricidad.
 - Línea de eje de telecomunicaciones: Línea con letra E y símbolo de telecomunicaciones.

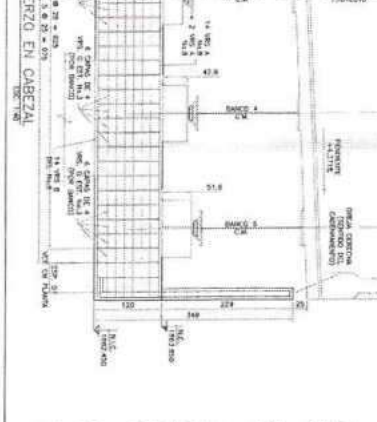
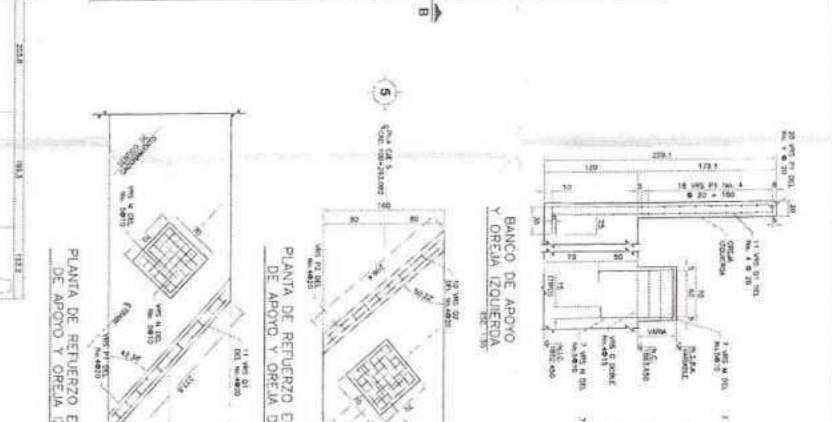
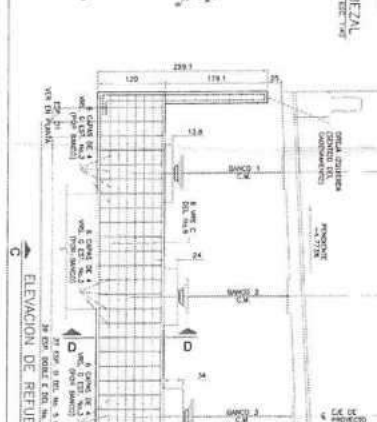
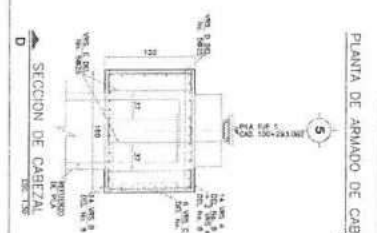
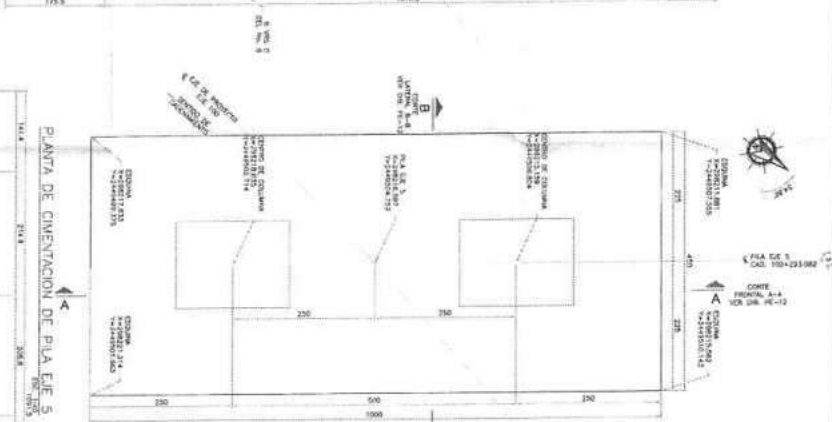
LISTA DE MATERIALES EN CANTIDAD, UNIDADES Y PRECIOS UNITARIOS									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Grava 0-20 mm	m³	100	1.50	150.00	11	Grava 20-40 mm	m³	100
2	Grava 40-60 mm	m³	100	1.80	180.00	12	Grava 60-80 mm	m³	100
3	Grava 80-100 mm	m³	100	2.00	200.00	13	Grava 100-120 mm	m³	100
4	Grava 120-150 mm	m³	100	2.20	220.00	14	Grava 150-200 mm	m³	100
5	Grava 200-250 mm	m³	100	2.50	250.00	15	Grava 250-300 mm	m³	100
6	Grava 300-350 mm	m³	100	2.80	280.00	16	Grava 350-400 mm	m³	100
7	Grava 400-450 mm	m³	100	3.00	300.00	17	Grava 450-500 mm	m³	100
8	Grava 500-600 mm	m³	100	3.50	350.00	18	Grava 600-700 mm	m³	100
9	Grava 700-800 mm	m³	100	4.00	400.00	19	Grava 800-900 mm	m³	100
10	Grava 900-1000 mm	m³	100	4.50	450.00	20	Grava 1000-1100 mm	m³	100

CANTIDADES DE OBRA ESTRUCTURAL									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Grava 0-20 mm	m³	100	1.50	150.00	11	Grava 20-40 mm	m³	100
2	Grava 40-60 mm	m³	100	1.80	180.00	12	Grava 60-80 mm	m³	100
3	Grava 80-100 mm	m³	100	2.00	200.00	13	Grava 100-120 mm	m³	100
4	Grava 120-150 mm	m³	100	2.20	220.00	14	Grava 150-200 mm	m³	100
5	Grava 200-250 mm	m³	100	2.50	250.00	15	Grava 250-300 mm	m³	100
6	Grava 300-350 mm	m³	100	2.80	280.00	16	Grava 350-400 mm	m³	100
7	Grava 400-450 mm	m³	100	3.00	300.00	17	Grava 450-500 mm	m³	100
8	Grava 500-600 mm	m³	100	3.50	350.00	18	Grava 600-700 mm	m³	100
9	Grava 700-800 mm	m³	100	4.00	400.00	19	Grava 800-900 mm	m³	100
10	Grava 900-1000 mm	m³	100	4.50	450.00	20	Grava 1000-1100 mm	m³	100

LISTA DE MATERIALES EN CANTIDAD, UNIDADES Y PRECIOS UNITARIOS									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Grava 0-20 mm	m³	100	1.50	150.00	11	Grava 20-40 mm	m³	100
2	Grava 40-60 mm	m³	100	1.80	180.00	12	Grava 60-80 mm	m³	100
3	Grava 80-100 mm	m³	100	2.00	200.00	13	Grava 100-120 mm	m³	100
4	Grava 120-150 mm	m³	100	2.20	220.00	14	Grava 150-200 mm	m³	100
5	Grava 200-250 mm	m³	100	2.50	250.00	15	Grava 250-300 mm	m³	100
6	Grava 300-350 mm	m³	100	2.80	280.00	16	Grava 350-400 mm	m³	100
7	Grava 400-450 mm	m³	100	3.00	300.00	17	Grava 450-500 mm	m³	100
8	Grava 500-600 mm	m³	100	3.50	350.00	18	Grava 600-700 mm	m³	100
9	Grava 700-800 mm	m³	100	4.00	400.00	19	Grava 800-900 mm	m³	100
10	Grava 900-1000 mm	m³	100	4.50	450.00	20	Grava 1000-1100 mm	m³	100

CANTIDADES DE OBRA ESTRUCTURAL									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Grava 0-20 mm	m³	100	1.50	150.00	11	Grava 20-40 mm	m³	100
2	Grava 40-60 mm	m³	100	1.80	180.00	12	Grava 60-80 mm	m³	100
3	Grava 80-100 mm	m³	100	2.00	200.00	13	Grava 100-120 mm	m³	100
4	Grava 120-150 mm	m³	100	2.20	220.00	14	Grava 150-200 mm	m³	100
5	Grava 200-250 mm	m³	100	2.50	250.00	15	Grava 250-300 mm	m³	100
6	Grava 300-350 mm	m³	100	2.80	280.00	16	Grava 350-400 mm	m³	100
7	Grava 400-450 mm	m³	100	3.00	300.00	17	Grava 450-500 mm	m³	100
8	Grava 500-600 mm	m³	100	3.50	350.00	18	Grava 600-700 mm	m³	100
9	Grava 700-800 mm	m³	100	4.00	400.00	19	Grava 800-900 mm	m³	100
10	Grava 900-1000 mm	m³	100	4.50	450.00	20	Grava 1000-1100 mm	m³	100

LISTA DE MATERIALES EN CANTIDAD, UNIDADES Y PRECIOS UNITARIOS									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Grava 0-20 mm	m³	100	1.50	150.00	11	Grava 20-40 mm	m³	100
2	Grava 40-60 mm	m³	100	1.80	180.00	12	Grava 60-80 mm	m³	100
3	Grava 80-100 mm	m³	100	2.00	200.00	13	Grava 100-120 mm	m³	100
4	Grava 120-150 mm	m³	100	2.20	220.00	14	Grava 150-200 mm	m³	100
5	Grava 200-250 mm	m³	100	2.50	250.00	15	Grava 250-300 mm	m³	100
6	Grava 300-350 mm	m³	100	2.80	280.00	16	Grava 350-400 mm	m³	100
7	Grava 400-450 mm	m³	100	3.00	300.00	17	Grava 450-500 mm	m³	100
8	Grava 500-600 mm	m³	100	3.50	350.00	18	Grava 600-700 mm	m³	100
9	Grava 700-800 mm	m³	100	4.00	400.00	19	Grava 800-900 mm	m³	100
10	Grava 900-1000 mm	m³	100	4.50	450.00	20	Grava 1000-1100 mm	m³	100

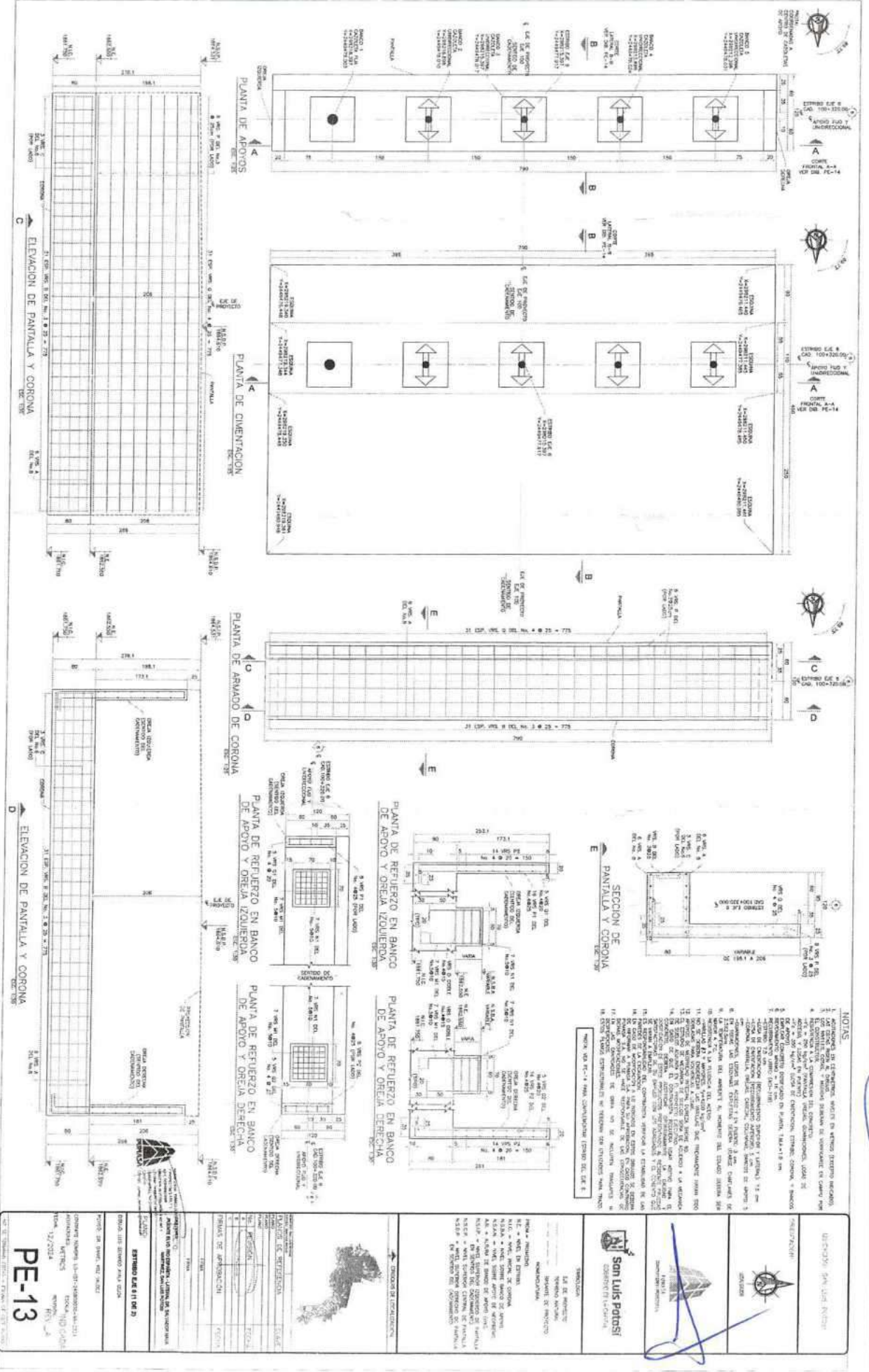


NOTAS

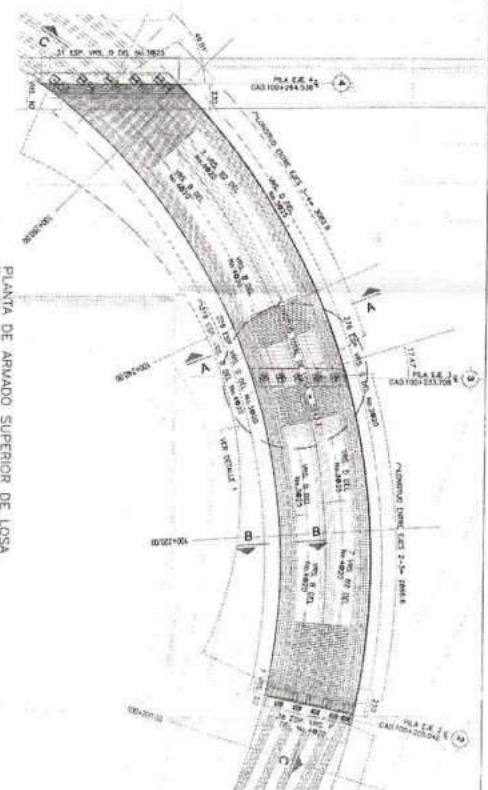
- [illegible]

[illegible]

[Handwritten signature]



PE-14

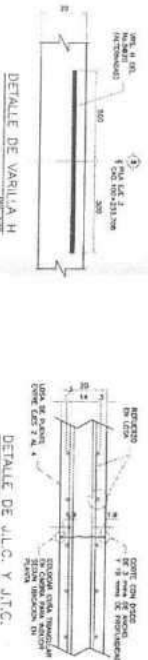


PLANTA DE ARRABADO SUPERIOR DE LOSA



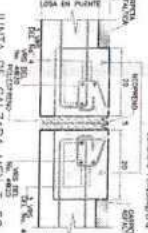
DETALLE DE LOSA SOBRE PILA EJE 4

LOCALIZACION DE JUNTAS

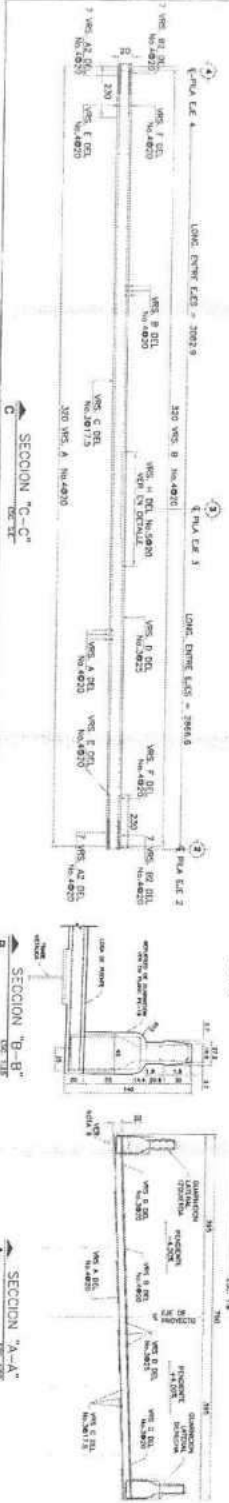


DETALLE DE J.L.C. Y J.T.C.

DETAILED DE VARIATION "C"



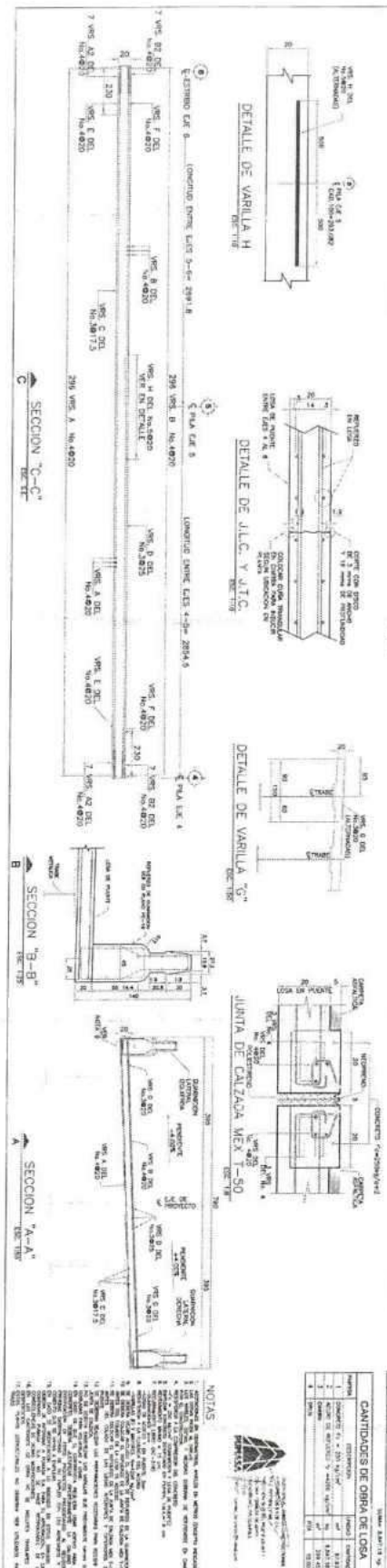
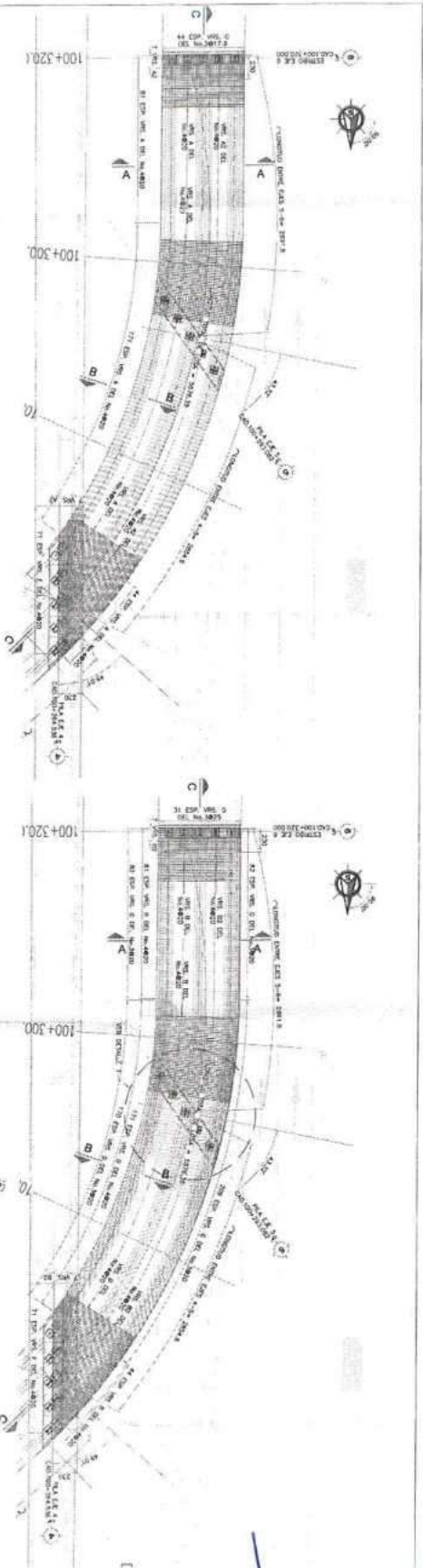
DATA COLLECTION



SECCION "A-A"

[illegible][illegible][illegible]

[Handwritten signature]



LISTA DE VARILLAS EN LOSA ENTRE EJES 4 Y 6

VARILLA	LONGITUD (m)	CANTIDAD	PESO (kg)
1	1.00	10	1.00
2	1.50	10	1.50
3	2.00	10	2.00
4	2.50	10	2.50
5	3.00	10	3.00
6	3.50	10	3.50
7	4.00	10	4.00
8	4.50	10	4.50
9	5.00	10	5.00
10	5.50	10	5.50
11	6.00	10	6.00
12	6.50	10	6.50
13	7.00	10	7.00
14	7.50	10	7.50
15	8.00	10	8.00
16	8.50	10	8.50
17	9.00	10	9.00
18	9.50	10	9.50
19	10.00	10	10.00
20	10.50	10	10.50
21	11.00	10	11.00
22	11.50	10	11.50
23	12.00	10	12.00
24	12.50	10	12.50
25	13.00	10	13.00
26	13.50	10	13.50
27	14.00	10	14.00
28	14.50	10	14.50
29	15.00	10	15.00
30	15.50	10	15.50
31	16.00	10	16.00
32	16.50	10	16.50
33	17.00	10	17.00
34	17.50	10	17.50
35	18.00	10	18.00
36	18.50	10	18.50
37	19.00	10	19.00
38	19.50	10	19.50
39	20.00	10	20.00
40	20.50	10	20.50
41	21.00	10	21.00
42	21.50	10	21.50
43	22.00	10	22.00
44	22.50	10	22.50
45	23.00	10	23.00
46	23.50	10	23.50
47	24.00	10	24.00
48	24.50	10	24.50
49	25.00	10	25.00
50	25.50	10	25.50
51	26.00	10	26.00
52	26.50	10	26.50
53	27.00	10	27.00
54	27.50	10	27.50
55	28.00	10	28.00
56	28.50	10	28.50
57	29.00	10	29.00
58	29.50	10	29.50
59	30.00	10	30.00
60	30.50	10	30.50
61	31.00	10	31.00
62	31.50	10	31.50
63	32.00	10	32.00
64	32.50	10	32.50
65	33.00	10	33.00
66	33.50	10	33.50
67	34.00	10	34.00
68	34.50	10	34.50
69	35.00	10	35.00
70	35.50	10	35.50
71	36.00	10	36.00
72	36.50	10	36.50
73	37.00	10	37.00
74	37.50	10	37.50
75	38.00	10	38.00
76	38.50	10	38.50
77	39.00	10	39.00
78	39.50	10	39.50
79	40.00	10	40.00
80	40.50	10	40.50
81	41.00	10	41.00
82	41.50	10	41.50
83	42.00	10	42.00
84	42.50	10	42.50
85	43.00	10	43.00
86	43.50	10	43.50
87	44.00	10	44.00
88	44.50	10	44.50
89	45.00	10	45.00
90	45.50	10	45.50
91	46.00	10	46.00
92	46.50	10	46.50
93	47.00	10	47.00
94	47.50	10	47.50
95	48.00	10	48.00
96	48.50	10	48.50
97	49.00	10	49.00
98	49.50	10	49.50
99	50.00	10	50.00
100	50.50	10	50.50
101	51.00	10	51.00
102	51.50	10	51.50
103	52.00	10	52.00
104	52.50	10	52.50
105	53.00	10	53.00
106	53.50	10	53.50
107	54.00	10	54.00
108	54.50	10	54.50
109	55.00	10	55.00
110	55.50	10	55.50
111	56.00	10	56.00
112	56.50	10	56.50
113	57.00	10	57.00
114	57.50	10	57.50
115	58.00	10	58.00
116	58.50	10	58.50
117	59.00	10	59.00
118	59.50	10	59.50
119	60.00	10	60.00
120	60.50	10	60.50
121	61.00	10	61.00
122	61.50	10	61.50
123	62.00	10	62.00
124	62.50	10	62.50
125	63.00	10	63.00
126	63.50	10	63.50
127	64.00	10	64.00
128	64.50	10	64.50
129	65.00	10	65.00
130	65.50	10	65.50
131	66.00	10	66.00
132	66.50	10	66.50
133	67.00	10	67.00
134	67.50	10	67.50
135	68.00	10	68.00
136	68.50	10	68.50
137	69.00	10	69.00
138	69.50	10	69.50
139	70.00	10	70.00
140	70.50	10	70.50
141	71.00	10	71.00
142	71.50	10	71.50
143	72.00	10	72.00
144	72.50	10	72.50
145	73.00	10	73.00
146	73.50	10	73.50
147	74.00	10	74.00
148	74.50	10	74.50
149	75.00	10	75.00
150	75.50	10	75.50
151	76.00	10	76.00
152	76.50	10	76.50
153	77.00	10	77.00
154	77.50	10	77.50
155	78.00	10	78.00
156	78.50	10	78.50
157	79.00	10	79.00
158	79.50	10	79.50
159	80.00	10	80.00
160	80.50	10	80.50
161	81.00	10	81.00
162	81.50	10	81.50
163	82.00	10	82.00
164	82.50	10	82.50
165	83.00	10	83.00
166	83.50	10	83.50
167	84.00	10	84.00
168	84.50	10	84.50
169	85.00	10	85.00
170	85.50	10	85.50
171	86.00	10	86.00
172	86.50	10	86.50
173	87.00	10	87.00
174	87.50	10	87.50
175	88.00	10	88.00
176	88.50	10	88.50
177	89.00	10	89.00
178	89.50	10	89.50
179	90.00	10	90.00
180	90.50	10	90.50
181	91.00	10	91.00
182	91.50	10	91.50
183	92.00	10	92.00
184	92.50	10	92.50
185	93.00	10	93.00
186	93.50	10	93.50
187	94.00	10	94.00
188	94.50	10	94.50
189	95.00	10	95.00
190	95.50	10	95.50
191	96.00	10	96.00
192	96.50	10	96.50
193	97.00	10	97.00
194	97.50	10	97.50
195	98.00	10	98.00
196	98.50	10	98.50
197	99.00	10	99.00
198	99.50	10	99.50
199	100.00	10	100.00
200	100.50	10	100.50
201	101.00	10	101.00
202	101.50	10	101.50
203	102.00	10	102.00
204	102.50	10	102.50
205	103.00	10	103.00
206	103.50	10	103.50
207	104.00	10	104.00
208	104.50	10	104.50
209	105.00	10	105.00
210	105.50	10	105.50
211	106.00	10	106.00
212	106.50	10	106.50
213	107.00	10	107.00
214	107.50	10	107.50
215	108.00	10	108.00
216	108.50	10	108.50
217	109.00	10	109.00
218	109.50	10	109.50
219	110.00	10	110.00
220	110.50	10	110.50
221	111.00	10	111.00
222	111.50	10	111.50
223	112.00	10	112.00
224	112.50	10	112.50
225	113.00	10	113.00
226	113.50	10	113.50
227	114.00	10	114.00
228	114.50	10	114.50
229	115.00	10	115.00
230	115.50	10	115.50
231	116.00	10	116.00
232	116.50	10	116.50
233	117.00	10	117.00
234	117.50	10	117.50
235	118.00	10	118.00
236	118.50	10	118.50
237	119.00	10	119.00
238	119.50	10	119.50
239	120.00	10	120.00
240	120.50	10	120.50
241	121.00	10	121.00
242	121.50	10	121.50
243	122.00	10	122.00
244	122.50	10	122.50
245	123.00	10	123.00
246	123.50	10	123.50
247	124.00	10	124.00
248	124.50	10	124.50
249	125.00	10	125.00
250	125.50	10	125.50
251	126.00	10	126.00
252	126.50	10	126.50
253	127.00	10	127.00
254	127.50	10	127.50
255	128.00	10	128.00
256	128.50	10	128.50
257	129.00	10	129.00
258	129.50	10	129.50
259	130.00	10	130.00
260	130.50	10	130





DETALLE DE REFUEZO

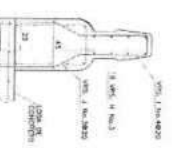
[illegible][illegible]

IGTA DE VARIAS POR
TRAMO DE QUINCENA (EJES 2-4)

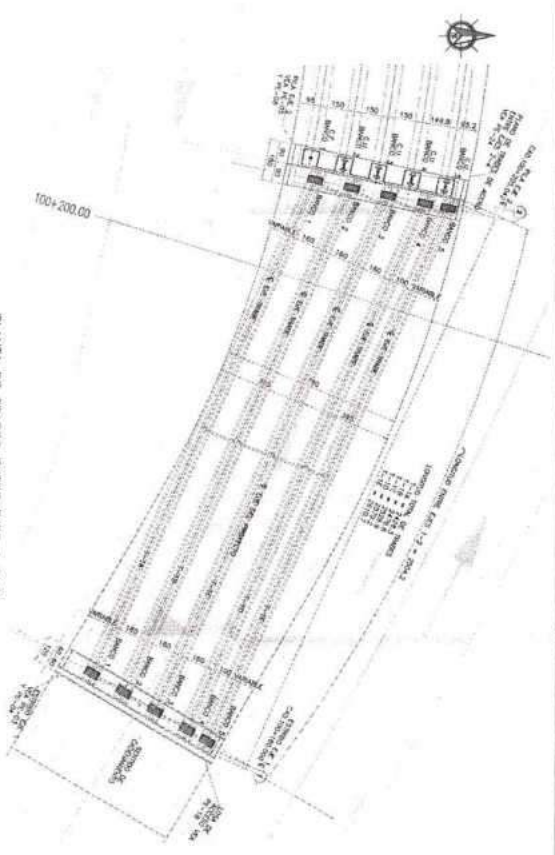
El diagrama muestra la estructura de los ejes 2 y 4, con los ejes 1 y 3 representados por líneas de conexión. Los ejes 1 y 3 están detallados a continuación:

EJE 1	EJE 3
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7
6	8
7	9
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	18
17	19
18	20
19	21
20	22
21	23
22	24
23	25
24	26
25	27
26	28
27	29
28	30
29	31
30	32
31	33
32	34
33	35
34	36
35	37
36	38
37	39
38	40
39	41
40	42
41	43
42	44
43	45
44	46
45	47
46	48
47	49
48	50
49	51
50	52
51	53
52	54
53	55
54	56
55	57
56	58
57	59
58	60
59	61
60	62
61	63
62	64
63	65
64	66
65	67
66	68
67	69
68	70
69	71
70	72
71	73
72	74
73	75
74	76
75	77
76	78
77	79
78	80
79	81
80	82
81	83
82	84
83	85
84	86
85	87
86	88
87	89
88	90
89	91
90	92
91	93
92	94
93	95
94	96
95	97
96	98
97	99
98	100
99	101
100	102
101	103
102	104
103	105
104	106
105	107
106	108
107	109
108	110
109	111
110	112
111	113
112	114
113	115
114	116
115	117
116	118
117	119
118	120
119	121
120	122
121	123
122	124
123	125
124	126
125	127
126	128
127	129
128	130
129	131
130	132
131	133
132	134
133	135
134	136
135	137
136	138
137	139
138	140
139	141
140	142
141	143
142	144
143	145
144	146
145	147
146	148
147	149
148	150
149	151
150	152
151	153
152	154
153	155
154	156
155	157
156	158
157	159
158	160
159	161
160	162
161	163
162	164
163	165
164	166

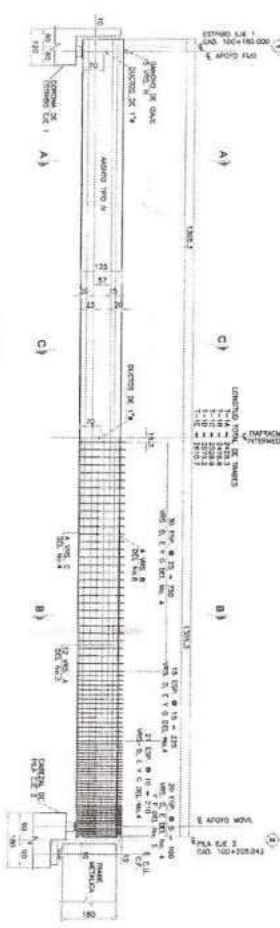
LISTA DE VARIAS POR TRAMO DE CUANTIFICACION (E=5.46)	
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000
12	0.000000
13	0.000000
14	0.000000
15	0.000000
16	0.000000
17	0.000000
18	0.000000
19	0.000000
20	0.000000
21	0.000000
22	0.000000
23	0.000000
24	0.000000
25	0.000000
26	0.000000
27	0.000000
28	0.000000
29	0.000000
30	0.000000
31	0.000000
32	0.000000
33	0.000000
34	0.000000
35	0.000000
36	0.000000
37	0.000000
38	0.000000
39	0.000000
40	0.000000
41	0.000000
42	0.000000
43	0.000000
44	0.000000
45	0.000000
46	0.000000
47	0.000000
48	0.000000
49	0.000000
50	0.000000
51	0.000000
52	0.000000
53	0.000000
54	0.000000
55	0.000000
56	0.000000
57	0.000000
58	0.000000
59	0.000000
60	0.000000
61	0.000000
62	0.000000
63	0.000000
64	0.000000
65	0.000000
66	0.000000
67	0.000000
68	0.000000
69	0.000000
70	0.000000
71	0.000000
72	0.000000
73	0.000000
74	0.000000
75	0.000000
76	0.000000
77	0.000000
78	0.000000
79	0.000000
80	0.000000
81	0.000000
82	0.000000
83	0.000000
84	0.000000
85	0.000000
86	0.000000
87	0.000000
88	0.000000
89	0.000000
90	0.000000
91	0.000000
92	0.000000
93	0.000000
94	0.000000
95	0.000000
96	0.000000
97	0.000000
98	0.000000
99	0.000000
100	0.000000

[illegible][illegible][illegible]

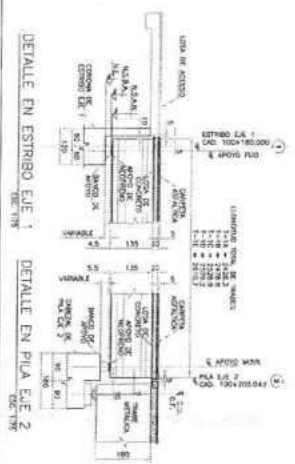
[Handwritten signature]



PLANTA DE TRABES ENTRE ELES 1 Y 2
ESC. 1/100

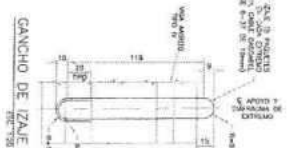


ELEVACION DE TRABE PRETENSADA
ESC. 1/100

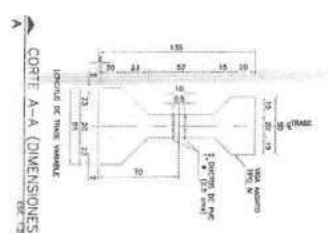


DETALLE EN ESTRIBO EJE 1
ESC. 1/20

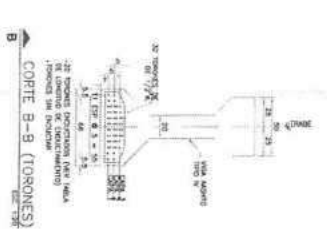
DETALLE EN PILA EJE 2
ESC. 1/20



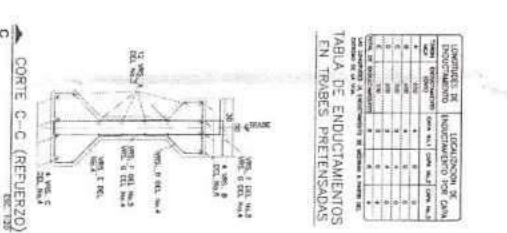
GANCHO DE IZALE
ESC. 1/20



CORTE A-A (DIMENSIONES)
ESC. 1/20



CORTE B-B (TORONES)
ESC. 1/20



CORTE C-C (REFUERZO)
ESC. 1/20

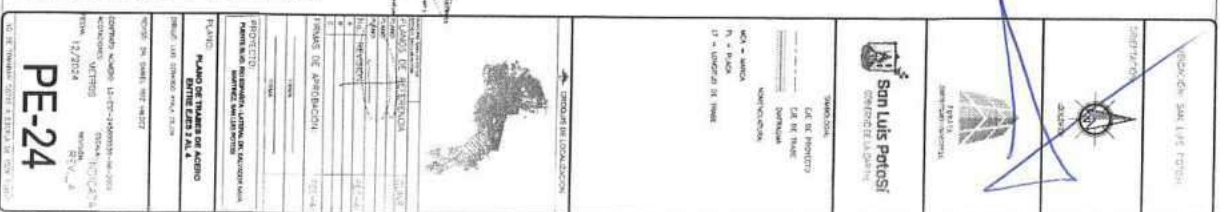
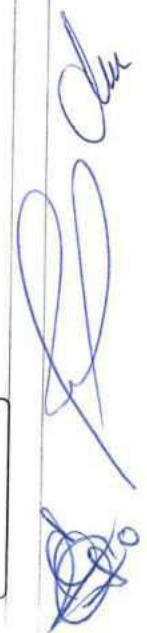
TABLA DE ENDICACIONES EN TRABES PRETENSADAS

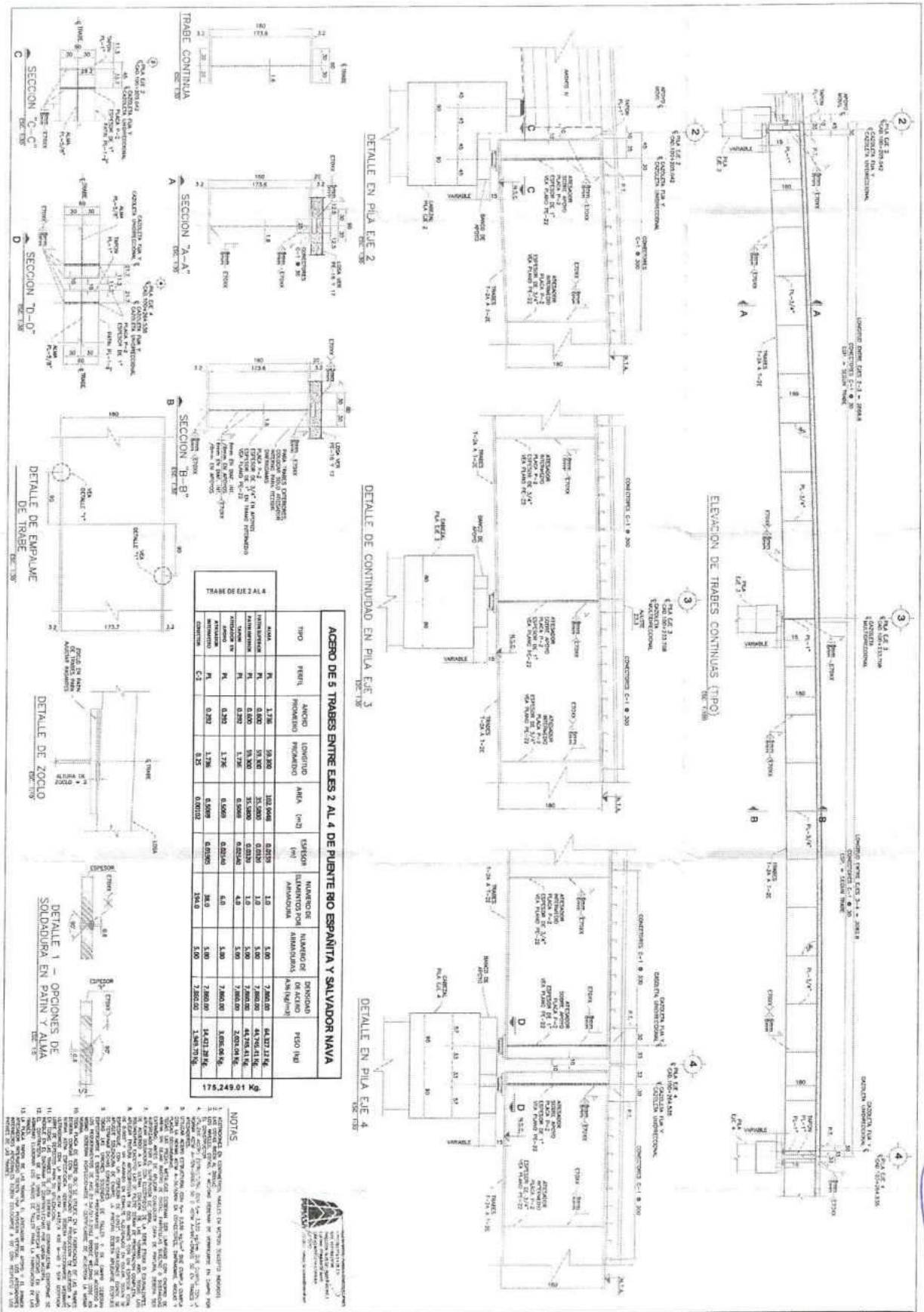
INDICACION	INDICACION DE LA TABLA	INDICACION DE LA TABLA	INDICACION DE LA TABLA
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

LISTA DE VANTAS

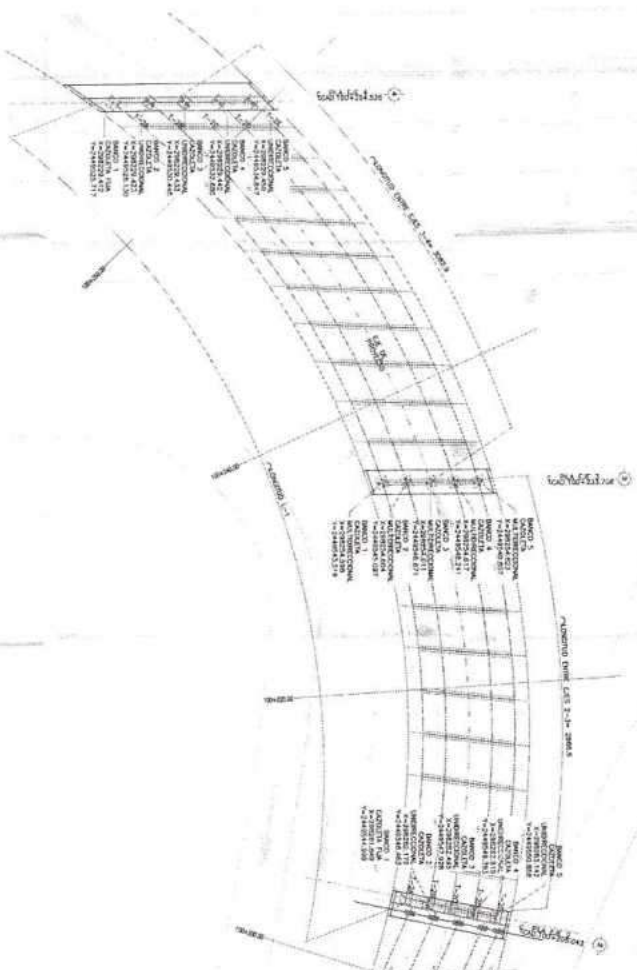
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

CANTIDADES DE OBRA		cantidad	unidad
1	1	1	m ²
2	2	2	m ²
3	3	3	m ²
4	4	4	m ²
5	5	5	m ²
6	6	6	m ²
7	7	7	m ²
8	8	8	m ²
9	9	9	m ²
10	10	10	m ²
11	11	11	m ²
12	12	12	m ²
13	13	13	m ²
14	14	14	m ²
15	15	15	m ²
16	16	16	m ²
17	17	17	m ²
18	18	18	m ²
19	19	19	m ²
20	20	20	m ²
21	21	21	m ²
22	22	22	m ²
23	23	23	m ²
24	24	24	m ²
25	25	25	m ²
26	26	26	m ²
27	27	27	m ²
28	28	28	m ²
29	29	29	m ²
30	30	30	m ²

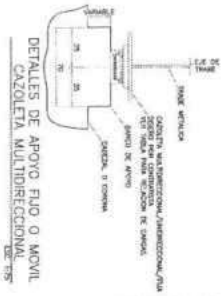




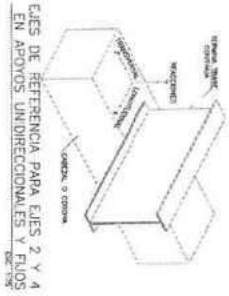
ACERO DE 5 TRABES ENTRE ELES 2 AL 4 DE PUENTE RIO ESPARITA Y SALVADOR NAVA								
TIPO	FECHA	ANCHO [m]	LONGITUD [m]	AREA [m ²]	ESPESOR [mm]	NUMERO DE ELEMENTOS POR ABACOSTA	NUMERO DE ABACOSTOS	PRECIO (u)
ALAC	11	1.100	10.000	11.000	0.010	1.0	5.00	7.000.00
ALAC	11	0.800	10.000	8.000	0.010	1.0	5.00	4.000.00
ALAC	11	0.600	10.000	6.000	0.010	1.0	5.00	3.000.00
ALAC	11	0.400	10.000	4.000	0.010	1.0	5.00	2.000.00
ALAC	11	0.200	10.000	2.000	0.010	1.0	5.00	1.000.00
ALAC	11	0.100	10.000	1.000	0.010	1.0	5.00	500.00
ALAC	11	0.050	10.000	0.500	0.010	1.0	5.00	250.00
ALAC	11	0.025	10.000	0.250	0.010	1.0	5.00	125.00
ALAC	11	0.0125	10.000	0.125	0.010	1.0	5.00	62.50
ALAC	11	0.00625	10.000	0.0625	0.010	1.0	5.00	31.25
ALAC	11	0.003125	10.000	0.03125	0.010	1.0	5.00	15.625
ALAC	11	0.0015625	10.000	0.015625	0.010	1.0	5.00	7.8125
ALAC	11	0.00078125	10.000	0.0078125	0.010	1.0	5.00	3.90625
ALAC	11	0.000390625	10.000	0.00390625	0.010	1.0	5.00	1.953125
ALAC	11	0.0001953125	10.000	0.001953125	0.010	1.0	5.00	0.9765625
ALAC	11	0.00009765625	10.000	0.0009765625	0.010	1.0	5.00	0.48828125
ALAC	11	0.000048828125	10.000	0.00048828125	0.010	1.0	5.00	0.244140625
ALAC	11	0.0000244140625	10.000	0.000244140625	0.010	1.0	5.00	0.1220703125
ALAC	11	0.00001220703125	10.000	0.0001220703125	0.010	1.0	5.00	0.06103515625
ALAC	11	0.000006103515625	10.000	0.00006103515625	0.010	1.0	5.00	0.030517578125
ALAC	11	0.0000030517578125	10.000	0.000030517578125	0.010	1.0	5.00	0.0152587890625
ALAC	11	0.00000152587890625	10.000	0.0000152587890625	0.010	1.0	5.00	0.00762939453125
ALAC	11	0.000000762939453125	10.000	0.00000762939453125	0.010	1.0	5.00	0.003814697265625
ALAC	11	0.0000003814697265625	10.000	0.000003814697265625	0.010	1.0	5.00	0.0019073486328125
ALAC	11	0.00000019073486328125	10.000	0.0000019073486328125	0.010	1.0	5.00	0.00095367431640625
ALAC	11	0.000000095367431640625	10.000	0.00000095367431640625	0.010	1.0	5.00	0.000476837158203125
ALAC	11	0.0000000476837158203125	10.000	0.000000476837158203125	0.010	1.0	5.00	0.0002384185791015625
ALAC	11	0.00000002384185791015625	10.000	0.0000002384185791015625	0.010	1.0	5.00	0.00011920928955078125
ALAC	11	0.000000011920928955078125	10.000	0.00000011920928955078125	0.010	1.0	5.00	0.000059604644775390625
ALAC	11	0.0000000059604644775390625	10.000	0.000000059604644775390625	0.010	1.0	5.00	0.0000298023223876953125
ALAC	11	0.00000000298023223876953125	10.000	0.0000000298023223876953125	0.010	1.0	5.00	0.00001490116119384765625
ALAC	11	0.000000001490116119384765625	10.000	0.00000001490116119384765625	0.010	1.0	5.00	0.000007450580596923828125
ALAC	11	0.0000000007450580596923828125	10.000	0.000000007450580596923828125	0.010	1.0	5.00	0.0000037252902984619140625
ALAC	11	0.00000000037252902984619140625	10.000	0.0000000037252902984619140625	0.010	1.0	5.00	0.00000186264514923095703125
ALAC	11	0.000000000186264514923095703125	10.000	0.00000000186264514923095703125	0.010	1.0	5.00	0.000000931322574615478515625
ALAC	11	0.0000000000931322574615478515625	10.000	0.000000000931322574615478515625	0.010	1.0	5.00	0.0000004656612873077392578125
ALAC	11	0.00000000004656612873077392578125	10.000	0.0000000004656612873077392578125	0.010	1.0	5.00	0.00000023283064365386962890625
ALAC	11	0.000000000023283064365386962890625	10.000	0.00000000023283064365386962890625	0.010	1.0	5.00	0.000000116415321826934814453125
ALAC	11	0.0000000000116415321826934814453125	10.000	0.000000000116415321826934814453125	0.010	1.0	5.00	0.0000000582076609134674072265625
ALAC	11	0.00000000000582076609134674072265625	10.000	0.00000000000582076609134674072265625	0.010	1.0	5.00	0.00000002910383045673370361328125
ALAC	11	0.000000000002910383045673370361328125	10.000	0.000000000002910383045673370361328125	0.010	1.0	5.00	0.000000014551915228366851806640625
ALAC	11	0.0000000000014551915228366851806640625	10.000	0.0000000000014551915228366851806640625	0.010	1.0	5.00	0.0000000072759576141834259033203125
ALAC	11	0.00000000000072759576141834259033203125	10.000	0.00000000000072759576141834259033203125	0.010	1.0	5.00	0.00000000363797880709171295166015625
ALAC	11	0.000000000000363797880709171295166015625	10.000	0.000000000000363797880709171295166015625	0.010	1.0	5.00	0.000000001818989403545856475830078125
ALAC	11	0.0000000000001818989403545856475830078125	10.000	0.0000000000001818989403545856475830078125	0.010	1.0	5.00	0.0000000009094947017729282379150390625
ALAC	11	0.00000000000009094947017729282379150390625	10.000	0.00000000000009094947017729282379150390625	0.010	1.0	5.00	0.00000000045474735088646411895751953125
ALAC	11	0.000000000000045474735088646411895751953125	10.000	0.000000000000045474735088646411895751953125	0.010	1.0	5.00	0.000000000227373675443232059478759765625
ALAC	11	0.0000000000000227373675443232059478759765625	10.000	0.0000000000000227373675443232059478759765625	0.010	1.0	5.00	0.0000000001136868377216160297393798828125
ALAC	11	0.00000000000001136868377216160297393798828125	10.000	0.00000000000001136868377216160297393798828125	0.010	1.0	5.00	0.00000000005684341886080801486968994140625
ALAC	11	0.000000000000005684341886080801486968994140625	10.000	0.000000000000005684341886080801486968994140625	0.010	1.0	5.00	0.000000000028421709430404007434844970703125
ALAC	11	0.0000000000000028421709430404007434844970703125	10.000	0.0000000000000028421709430404007434844970703125	0.010	1.0	5.00	0.0000000000142108547152020037174224853515625
ALAC	11	0.00000000000000142108547152020037174224853515625	10.000	0.00000000000000142108547152020037174224853515625	0.010	1.0	5.00	0.00000000000710542735760100185871124267578125
ALAC	11	0.000000000000000710542735760100185871124267578125	10.000	0.000000000000000710542735760100185871124267578125	0.010	1.0	5.00	0.000000000003552713678800500929355621337890625
ALAC	11	0.0000000000000003552713678800500929355621337890625	10.000	0.0000000000000003552713678800500929355621337890625	0.010	1.0	5.00	0.0000000000017763568394002504646778106689453125
ALAC	11	0.00000000000000017763568394002504646778106689453125	10.000	0.00000000000000017763568394002504646778106689453125	0.010	1.0	5.00	0.00000000000088817841970012523233890533447265625
ALAC	11	0.000000000000000088817841970012523233890533447265625	10.000	0.000000000000000088817841970012523233890533447265625	0.010	1.0	5.00	0.000000000000444089209850062616169452667236328125
ALAC	11	0.0000000000000000444089209850062616169452667236328125	10.000	0.0000000000000000444089209850062616169452667236328125	0.010	1.0	5.00	0.0000000000002220446049250313080847263336181640625
ALAC	11	0.00000000000000002220446049250313080847263336181640625	10.000	0.00000000000000002220446049250313080847263336181640625	0.010	1.0	5.00	0.00000000000011102230246251565404236316680908203125
ALAC	11	0.000000000000000011102230246251565404236316680908203125	10.000	0.000000000000000011102230246251565404236316680908203125	0.010	1.0	5.00	0.000000000000055511151231257727021181583404609375
ALAC	11	0.0000000000000000055511151231257727021181583404609375	10.000	0.0000000000000000055511151231257727021181583404609375	0.010	1.0	5.00	0.00000000000002775557561562886351059079170234375
ALAC	11	0.000000000000000002775557561562886351059079170234375	10.000	0.000000000000000002775557561562886351059079170234375	0.010	1.0	5.00	0.000000000000013877787807814431755295395851171875
ALAC	11	0.0000000000000000013877787807814431755295395851171875	10.000	0.0000000000000000013877787807814431755295395851171875	0.010	1.0	5.00	0.000000000000006938893903907215877647697925589375
ALAC	11	0.0000000000000000006938893903907215877647697925589375	10.000	0.0000000000000000006938893903907215877647697925589375	0.010	1.0	5.00	0.0000000000000034694469519536079388238489627946875
ALAC	11	0.00000000000000000034694469519536079388238489627946875	10.000	0.00000000000000000034694469519536079388238489627946875	0.010	1.0	5.00	0.00000000000000173472347597680396941192448139734375
ALAC	11	0.000000000000000000173472347597680396941192448139734375	10.000	0.000000000000000000173472347597680396941192448139734375	0.010	1.0	5.00	0.000000000000000867361737988401984705962240698671875
ALAC	11	0.0000000000000000000867361737988401984705962240698671875	10.000	0.0000000000000000000867361737988401984705962240698671875	0.010	1.0	5.00	0.000000000000000433680868994200992352981120349339375
ALAC	11	0.0000000000000000000433680868994200992352981120349339375	10.000	0.0000000000000000000433680868994200992352981120349339375	0.010	1.0	5.00	0.0000000000000002168404344971004961764905601746696875
ALAC	11	0.00000000000000000002168404344971004961764905601746696875	10.000	0.00000000000000000002168404344971004961764905601746696875	0.010	1.0	5.00	0.00000000000000010842021724855024808824528008733484375
ALAC	11	0.000000000000000000010842021724855024808824528008733484375	10.000	0.000000000000000000010842021724855024808824528008733484375	0.010	1.0	5.00	0.000000000000000054210108624044124044



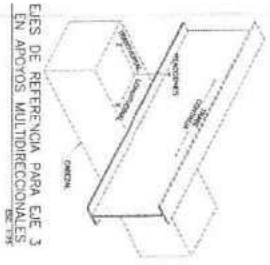
PLANTA INDICACION DE APOYOS EJES 2 AL 4



DETALLES DE APOYO FIJO O MOVIL
CAZOLETA MULTIDIRECCIONAL
DE FTS



EJES DE REFERENCIA PARA EJES 2 Y 4
EN APOYOS UNIDIRECCIONALES Y FLUOS



EJES DE REFERENCIA PARA EJE 3
EN APOYOS MULTIDIRECCIONALES

[illegible]

Site	Depth (m)	Water column	Sediment	Fe^{2+} (ppm)	Fe^{3+} (ppm)	Total Fe (ppm)
1	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
2	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
4	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
5	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
6	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
7	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
8	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
9	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
10	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
11	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
12	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
13	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
14	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
15	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
16	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
17	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
18	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
19	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
20	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
21	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
22	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
23	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
24	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
25	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
26	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
27	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
28	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
29	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
30	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
31	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
32	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
33	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
34	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
35	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
36	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
37	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
38	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
39	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
40	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
41	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
42	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
43	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
44	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
45	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
46	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
47	0-10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

TIME	COMPARISON		CONCENTRATION (g/l)	TEMPERATURE (°C)	STRENGTH (N)	MODULUS (N/mm ²)	T _g (°C)	T _g (°C)
	STRENGTH	MODULUS						
0-24	30.6	12.1	0.12	24.2	0.049	0.025	0.025	0.025
0-48	30.6	12.1	0.6	24.2	0.05	0.025	0.025	0.025
0-72	30.6	12.1	1.2	24.2	0.05	0.025	0.025	0.025
0-96	30.6	12.1	1.8	24.2	0.05	0.025	0.025	0.025
1-20	103.8	4.4	2.4	24.2	0.05	0.025	0.025	0.025
1-44	103.8	4.4	3.0	24.2	0.05	0.025	0.025	0.025
1-68	124.5	1.7	3.6	24.2	0.046	0.025	0.025	0.025
1-92	124.5	1.7	4.2	24.2	0.045	0.025	0.025	0.025

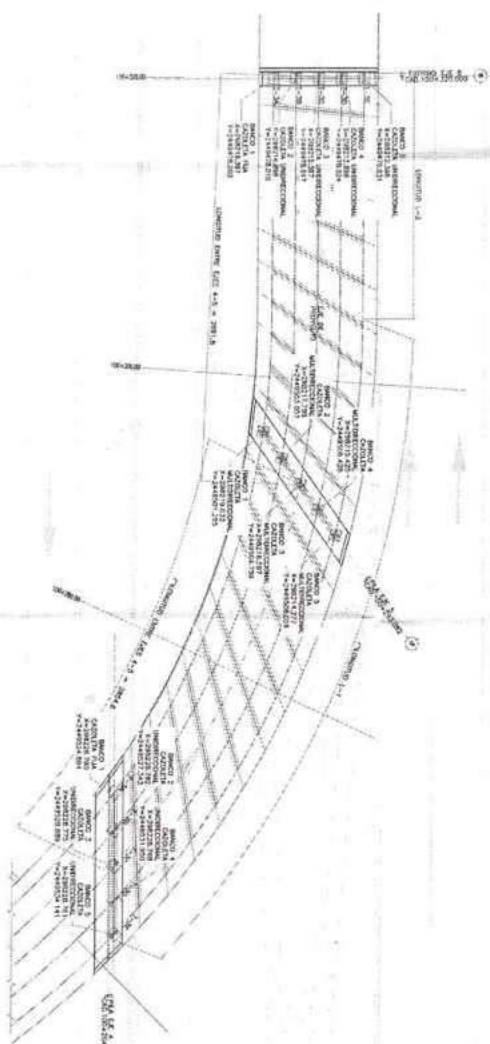
Catalan		Catalanese		Catalanese	
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90

DIMENSIONES DE CALCULOS						
EXCEPCION	APORTO	EXCEPCION	ALTA (cm)	ANCHO (cm)	GRANDE (cm)	GRANDE (cm)
+	x	x	x	x	2	
-	x	x	x	x	8	
+	x	x	x	x	5	

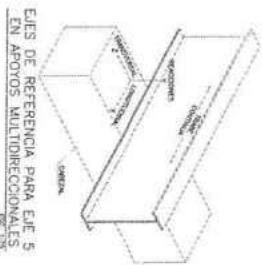
NOTAS

ACORDADOS EM CONVENIÊNCIA, NOTAR: 110
MÉTODOS DE PRODUÇÃO
EVALUAR O PRODUÇÃO DE PRODUÇÃO
DE PRODUÇÃO DE PRODUÇÃO (NOTAR) EM
DE PRODUÇÃO DE PRODUÇÃO (NOTAR) EM
DE PRODUÇÃO DE PRODUÇÃO (NOTAR) EM
DE PRODUÇÃO DE PRODUÇÃO (NOTAR) EM

 San Luis Potosí GOBIERNO DEL ESTADO		SECRETARÍA DE ECONOMÍA ESTADO DE GUAYMAS SECRETARÍA DE ECONOMÍA	
FECHA DE ELABORACIÓN: 15/05/2024 ELABORADO POR: J. L. GARCÍA REVISADO POR: J. L. GARCÍA APROBADO POR: J. L. GARCÍA		FECHA DE ELABORACIÓN: 15/05/2024 ELABORADO POR: J. L. GARCÍA REVISADO POR: J. L. GARCÍA APROBADO POR: J. L. GARCÍA	
FECHA DE ELABORACIÓN: 15/05/2024 ELABORADO POR: J. L. GARCÍA REVISADO POR: J. L. GARCÍA APROBADO POR: J. L. GARCÍA		FECHA DE ELABORACIÓN: 15/05/2024 ELABORADO POR: J. L. GARCÍA REVISADO POR: J. L. GARCÍA APROBADO POR: J. L. GARCÍA	



105



EJES DE REFERENCIA PARA EJE 5 EN APOYOS MULTIDIRECCIONALES

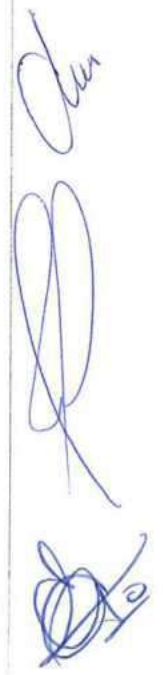
[illegible]

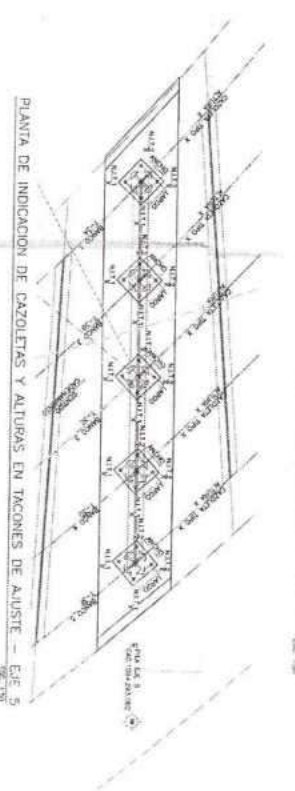
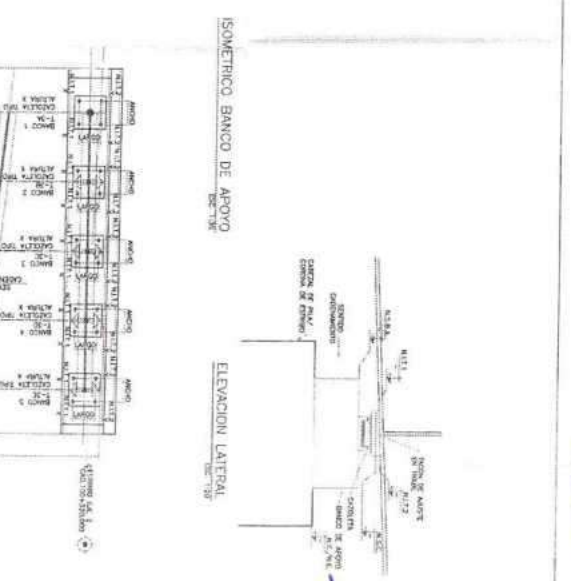
CLIMATE DATA FOR 1997						
STATION: JAMES EARL RAY						
DATE	TIME	TEMPERATURE °F (C)	WIND MPH (KPH)	REL. HUMIDITY %	SEA LEVEL PRESSURE IN (MM)	WIND DIRECTION DEG
1997-01-01	12:00	32.0 (0.0)	10 (16)	65	30.0 (1013)	090
1997-01-02	12:00	35.0 (1.7)	15 (24)	60	30.1 (1014)	090
1997-01-03	12:00	38.0 (3.3)	20 (32)	55	30.2 (1015)	090
1997-01-04	12:00	40.0 (4.4)	25 (40)	50	30.3 (1016)	090
1997-01-05	12:00	42.0 (5.6)	30 (48)	45	30.4 (1017)	090
1997-01-06	12:00	45.0 (7.2)	35 (56)	40	30.5 (1018)	090
1997-01-07	12:00	48.0 (8.9)	40 (64)	35	30.6 (1019)	090
1997-01-08	12:00	50.0 (10.0)	45 (72)	30	30.7 (1020)	090
1997-01-09	12:00	52.0 (11.1)	50 (80)	25	30.8 (1021)	090
1997-01-10	12:00	55.0 (12.8)	55 (88)	20	30.9 (1022)	090
1997-01-11	12:00	58.0 (14.4)	60 (96)	15	31.0 (1023)	090
1997-01-12	12:00	60.0 (15.6)	65 (104)	10	31.1 (1024)	090
1997-01-13	12:00	62.0 (16.7)	70 (112)	5	31.2 (1025)	090
1997-01-14	12:00	65.0 (18.3)	75 (120)	0	31.3 (1026)	090
1997-01-15	12:00	68.0 (19.9)	80 (128)	0	31.4 (1027)	090
1997-01-16	12:00	70.0 (21.1)	85 (136)	0	31.5 (1028)	090
1997-01-17	12:00	72.0 (22.2)	90 (144)	0	31.6 (1029)	090
1997-01-18	12:00	75.0 (23.9)	95 (152)	0	31.7 (1030)	090
1997-01-19	12:00	78.0 (25.6)	100 (160)	0	31.8 (1031)	090
1997-01-20	12:00	80.0 (26.7)	105 (168)	0	31.9 (1032)	090
1997-01-21	12:00	82.0 (27.8)	110 (176)	0	32.0 (1033)	090
1997-01-22	12:00	85.0 (29.4)	115 (184)	0	32.1 (1034)	090
1997-01-23	12:00	88.0 (31.1)	120 (192)	0	32.2 (1035)	090
1997-01-24	12:00	90.0 (32.2)	125 (200)	0	32.3 (1036)	090
1997-01-25	12:00	92.0 (33.3)	130 (208)	0	32.4 (1037)	090
1997-01-26	12:00	95.0 (35.0)	135 (216)	0	32.5 (1038)	090
1997-01-27	12:00	98.0 (36.7)	140 (224)	0	32.6 (1039)	090
1997-01-28	12:00	100.0 (37.8)	145 (232)	0	32.7 (1040)	090
1997-01-29	12:00	102.0 (38.9)	150 (240)	0	32.8 (1041)	090
1997-01-30	12:00	105.0 (40.6)	155 (248)	0	32.9 (1042)	090
1997-01-31	12:00	108.0 (42.2)	160 (256)	0	33.0 (1043)	090

DATOS DE LOS CASOS					
DIRECCION ANTE	EDIFICACION	AÑO DE CONSTRUCCION	TIPO DE CUBIERTA	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CIMENTACION
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

PROFASA
1997-1998 www.profasa.com

Three handwritten signatures in blue ink, arranged vertically. The top signature is a stylized 'J' or 'I' with a horizontal stroke. The middle signature is a large, loopy 'R' or 'B'. The bottom signature is a complex, scribbled mark.



PLANTA DE INDICACION DE CAZOLETAS Y ALTURAS EN TACONES DE AJUSTE - ELE 4
FOLIO 12 DE 12

PLANTA DE INDICACION DE CAZOLETAS Y ALTURAS EN TACONES DE AJUSTE - EJE 5

[illegible]

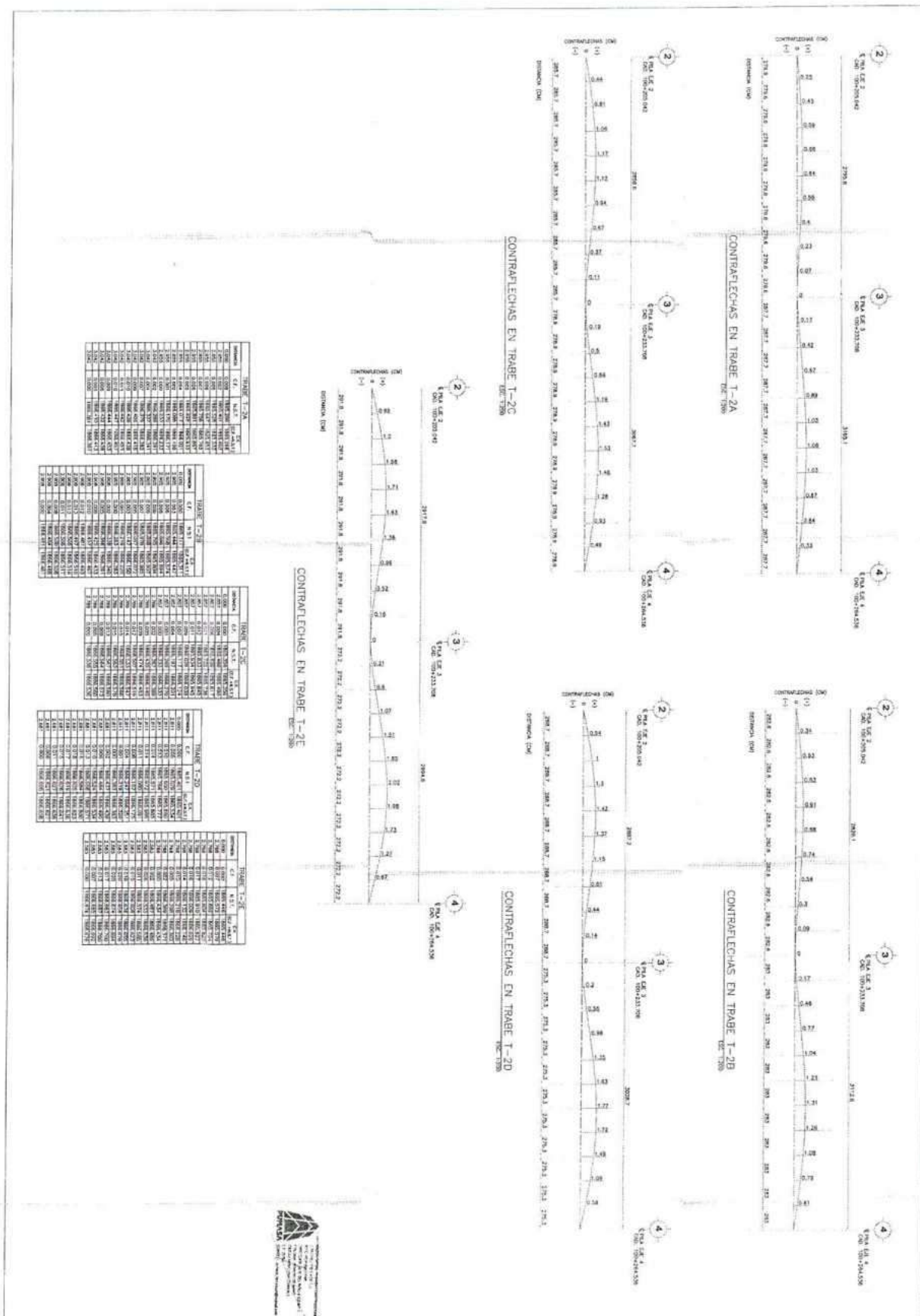
NOTAS

1. AGONIZANTES EN CONFINAMIENTO, RESULTA EN MENOR DOLOR POR MUERTE.
2. DUELO DE CONFINAMIENTO, DUELO DE MUERTE, LA MUERTE AGONIZANTE EN CONFINAMIENTO, DUELO DE MUERTE AGONIZANTE EN CONFINAMIENTO.

[illegible]

[Handwritten signature]

UNIVERSIDAD SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN		San Luis Potosí VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: CONTRAFLECHAS EN TRABE T-2A		AUTOR: PE-33
FECHA DE ENTREGA: 12/03/2014		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN LUIS POTOSÍ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN



[Handwritten signature]

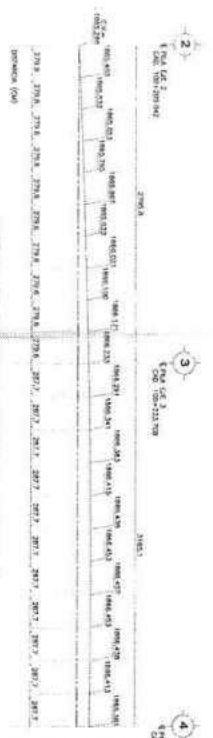


DIAGRAMA DE CURVATURA VERTICAL EN TRABE 1-2A

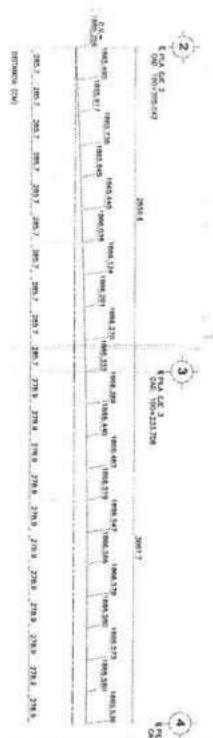


DIAGRAMA DE CURVATURA VERTICAL EN TRABE 1-2B

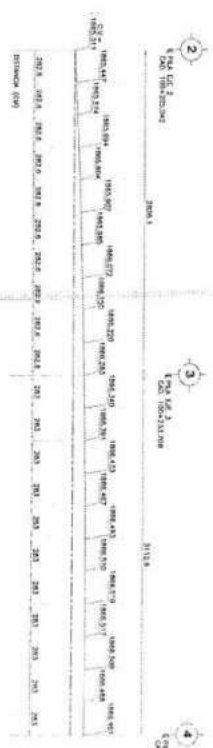


DIAGRAMA DE CURVATURA VERTICAL EN TRABE 1-2C



DIAGRAMA DE CURVATURA VERTICAL EN TRABE 1-2D

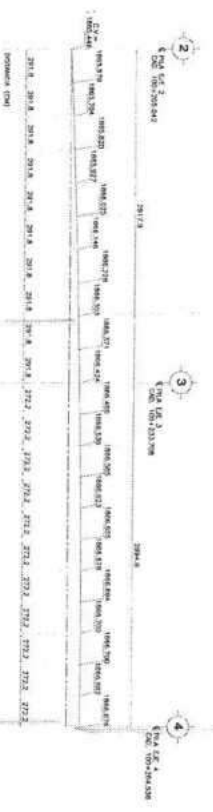


DIAGRAMA DE CURVATURA VERTICAL EN TRABE 1-2E

TABLE 1-2A

STATION	ELEVATION (m)	CURVATURE
2795.0	100.00	0.0000
2796.0	100.05	0.0005
2797.0	100.10	0.0010
2798.0	100.15	0.0015
2799.0	100.20	0.0020
2800.0	100.25	0.0025
2801.0	100.30	0.0030
2802.0	100.35	0.0035
2803.0	100.40	0.0040
2804.0	100.45	0.0045
2805.0	100.50	0.0050

TABLE 1-2B

STATION	ELEVATION (m)	CURVATURE
2805.0	100.00	0.0000
2806.0	100.05	0.0005
2807.0	100.10	0.0010
2808.0	100.15	0.0015
2809.0	100.20	0.0020
2810.0	100.25	0.0025
2811.0	100.30	0.0030
2812.0	100.35	0.0035
2813.0	100.40	0.0040
2814.0	100.45	0.0045
2815.0	100.50	0.0050

TABLE 1-2C

STATION	ELEVATION (m)	CURVATURE
2815.0	100.00	0.0000
2816.0	100.05	0.0005
2817.0	100.10	0.0010
2818.0	100.15	0.0015
2819.0	100.20	0.0020
2820.0	100.25	0.0025
2821.0	100.30	0.0030
2822.0	100.35	0.0035
2823.0	100.40	0.0040
2824.0	100.45	0.0045
2825.0	100.50	0.0050

TABLE 1-2D

STATION	ELEVATION (m)	CURVATURE
2825.0	100.00	0.0000
2826.0	100.05	0.0005
2827.0	100.10	0.0010
2828.0	100.15	0.0015
2829.0	100.20	0.0020
2830.0	100.25	0.0025
2831.0	100.30	0.0030
2832.0	100.35	0.0035
2833.0	100.40	0.0040
2834.0	100.45	0.0045
2835.0	100.50	0.0050

PROYECTO: CARRETERA 1-2

FECHA: 12/2024

PE-34

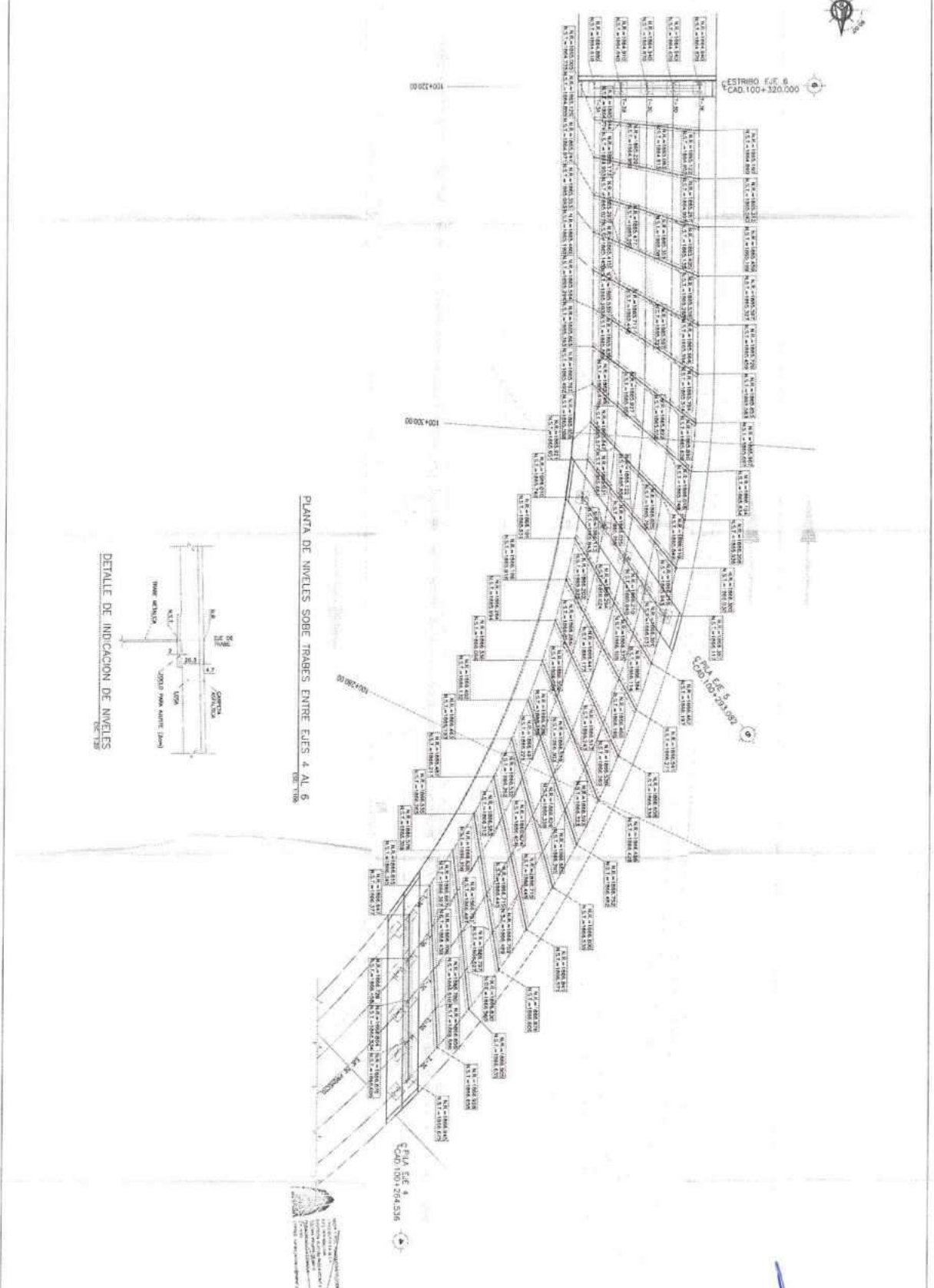
PROYECTO: CARRETERA 1-2

FECHA: 12/2024

PE-34

[Handwritten signatures and initials]

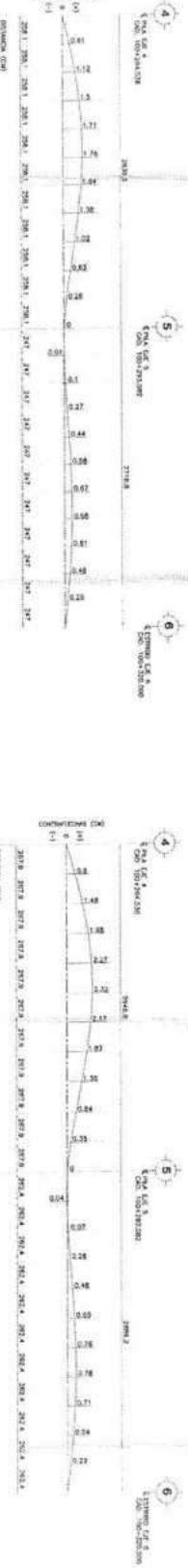
 San Luis Potosí GOBIERNO DEL ESTADO		DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN DE INGENIERÍA
PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL ENTRE LAS AVENIDAS 4 Y 6 FASE: ESTUDIO PRELIMINAR		
CLIENTE: SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ		
ELABORADO POR: ING. JUAN CARLOS PEZUELA REVISADO POR: ING. JUAN CARLOS PEZUELA APROBADO POR: ING. JUAN CARLOS PEZUELA		
FECHA: 12/01/2014 LUGAR: CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ		
ESCALA: 1:1000		
TÍTULO: PE-35		



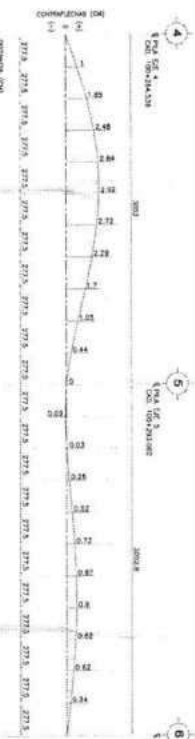
[Handwritten signatures and marks]



CONTRAFLECHAS EN TRABE T-3A
Elev. 1980



CONTRAFLECHAS EN TRABE T-3B
Elev. 1980



CONTRAFLECHAS EN TRABE T-3C
Elev. 1980

CONTRAFLECHAS EN TRABE T-3D
Elev. 1980

TRABE T-3A		TRABE T-3B		TRABE T-3C		TRABE T-3D	
Estación	Elev. (m)	Estación	Elev. (m)	Estación	Elev. (m)	Estación	Elev. (m)
2001	17.00	2001	17.00	2001	17.00	2001	17.00
2002	17.10	2002	17.10	2002	17.10	2002	17.10
2003	17.20	2003	17.20	2003	17.20	2003	17.20
2004	17.30	2004	17.30	2004	17.30	2004	17.30
2005	17.40	2005	17.40	2005	17.40	2005	17.40
2006	17.50	2006	17.50	2006	17.50	2006	17.50
2007	17.60	2007	17.60	2007	17.60	2007	17.60
2008	17.70	2008	17.70	2008	17.70	2008	17.70
2009	17.80	2009	17.80	2009	17.80	2009	17.80
2010	17.90	2010	17.90	2010	17.90	2010	17.90
2011	18.00	2011	18.00	2011	18.00	2011	18.00
2012	18.10	2012	18.10	2012	18.10	2012	18.10
2013	18.20	2013	18.20	2013	18.20	2013	18.20
2014	18.30	2014	18.30	2014	18.30	2014	18.30

San Luis Potosí
GOBIERNO DEL ESTADO

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO: CONTRAFLECHAS EN TRABE T-3A, T-3B, T-3C, T-3D

FECHA: 15/05/2014

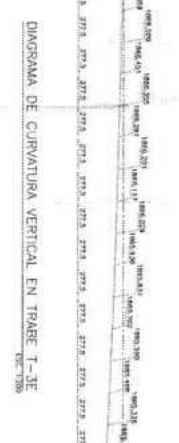
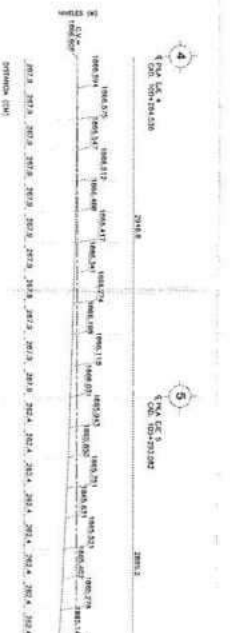
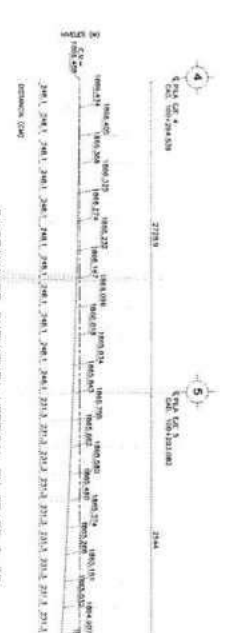
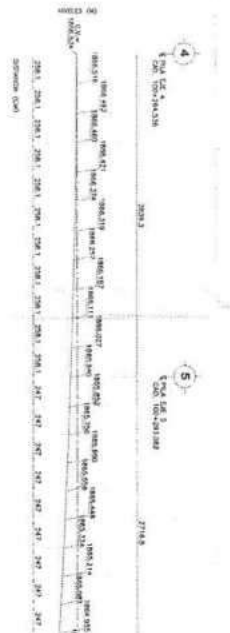
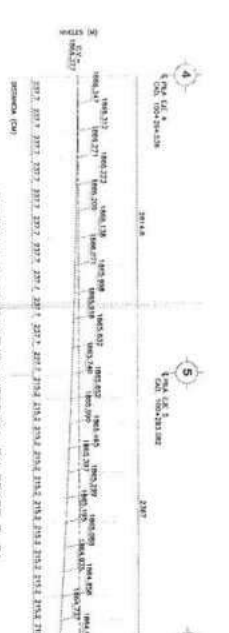
PE-36

ESTADO: SAN LUIS POTOSÍ

MUNICIPIO: SAN LUIS POTOSÍ

LOCALIDAD: SAN LUIS POTOSÍ

[Handwritten signature]



Estación	Altura	Curvatura
100+00	100.00	0.00
100+10	100.10	0.10
100+20	100.20	0.20
100+30	100.30	0.30
100+40	100.40	0.40
100+50	100.50	0.50
100+60	100.60	0.60
100+70	100.70	0.70
100+80	100.80	0.80
100+90	100.90	0.90
101+00	101.00	1.00

Estación	Altura	Curvatura
101+10	101.10	1.10
101+20	101.20	1.20
101+30	101.30	1.30
101+40	101.40	1.40
101+50	101.50	1.50
101+60	101.60	1.60
101+70	101.70	1.70
101+80	101.80	1.80
101+90	101.90	1.90
102+00	102.00	2.00

Estación	Altura	Curvatura
102+10	102.10	2.10
102+20	102.20	2.20
102+30	102.30	2.30
102+40	102.40	2.40
102+50	102.50	2.50
102+60	102.60	2.60
102+70	102.70	2.70
102+80	102.80	2.80
102+90	102.90	2.90
103+00	103.00	3.00

Estación	Altura	Curvatura
103+10	103.10	3.10
103+20	103.20	3.20
103+30	103.30	3.30
103+40	103.40	3.40
103+50	103.50	3.50
103+60	103.60	3.60
103+70	103.70	3.70
103+80	103.80	3.80
103+90	103.90	3.90
104+00	104.00	4.00

Estación	Altura	Curvatura
104+10	104.10	4.10
104+20	104.20	4.20
104+30	104.30	4.30
104+40	104.40	4.40
104+50	104.50	4.50
104+60	104.60	4.60
104+70	104.70	4.70
104+80	104.80	4.80
104+90	104.90	4.90
105+00	105.00	5.00

Son Luis Potosí
GOBIERNO DEL ESTADO

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 100 ENTRE LAS CARRETERAS ESTATALES NO. 100 Y 101, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

FECHA: 12/2024

REV: 1

PE-37

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 100 ENTRE LAS CARRETERAS ESTATALES NO. 100 Y 101, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

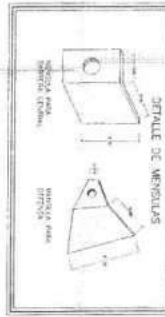
FECHA: 12/2024

REV: 1

PE-37



BOLTON, RICHARD L. LEJANIE

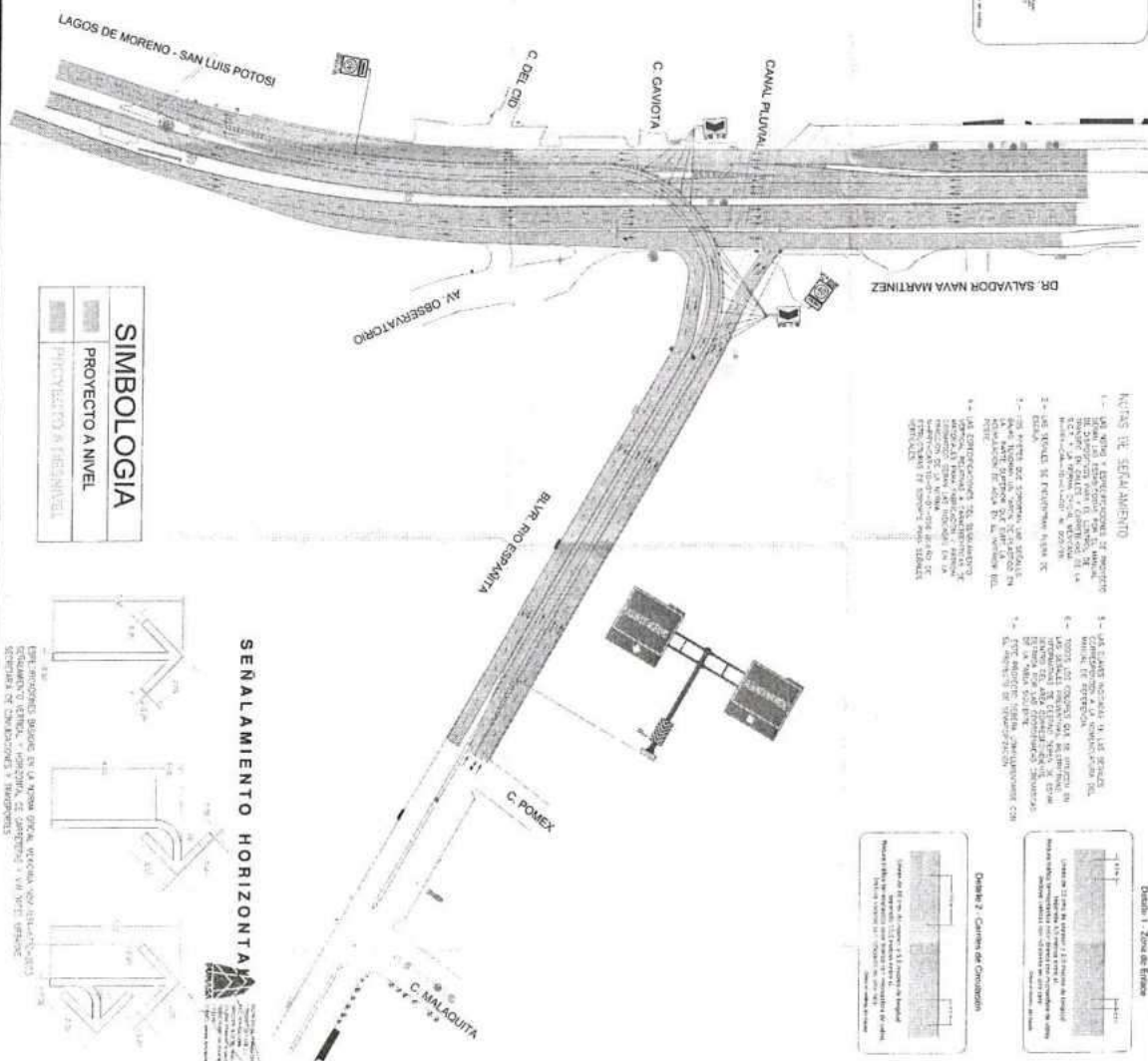


DETALLE DE ENTUBA Y
DISPOSITIVOS EN ZONA NEUTRAL (AGUJA)



Author's address: Department of Mathematics,
University of California, San Diego,
La Jolla, CA 92037, USA.
E-mail: shashank@ucsd.edu

EFFECT OF CATIONS OF FASFOFONOS Y MATERIALES PARA GENÉRES

[illegible]

NOTAS DE SEMINARIO

1. - DA NOSTRI: L'ENTRATA IN SCENA DI UNO DEI PIU' FAMOSI E PIU' SPETTACOLARI ATTORE ITALIANI, IL 21 DICEMBRE 1961, IL CANTINO, NEL PALAZZO DI SAN CARLO, CON LA COMPAGNIA DI DANIELI E GOMATI DEL LA MONTANA, IN UNO DEI SUOI MIGLIORI FILM, "IL CANTINO", DI 92/93 MIN.
2. - LA STORIA DI UN RAGAZZO CHE SI SCONFERMA PER IL SUO AMORE.
3. - UN AVVENTUROSO VIAGGIO IN AFRICA, IN UNO DEI MIGLIORI FILM DI GIANNI FRUZZI, IL "LA MONTANA", IN UNO DEI SUOI MIGLIORI FILM, "LA MONTANA", DI 92/93 MIN.
4. - UN AVVENTUROSO VIAGGIO IN AFRICA, IN UNO DEI MIGLIORI FILM DI GIANNI FRUZZI, IL "LA MONTANA", IN UNO DEI SUOI MIGLIORI FILM, "LA MONTANA", DI 92/93 MIN.

Distretto 1 - Zona del Fianco

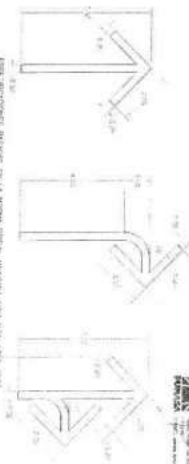


Debate 2 - Carreras de Computación



Copyright © 2004 by John Wiley & Sons, Inc.

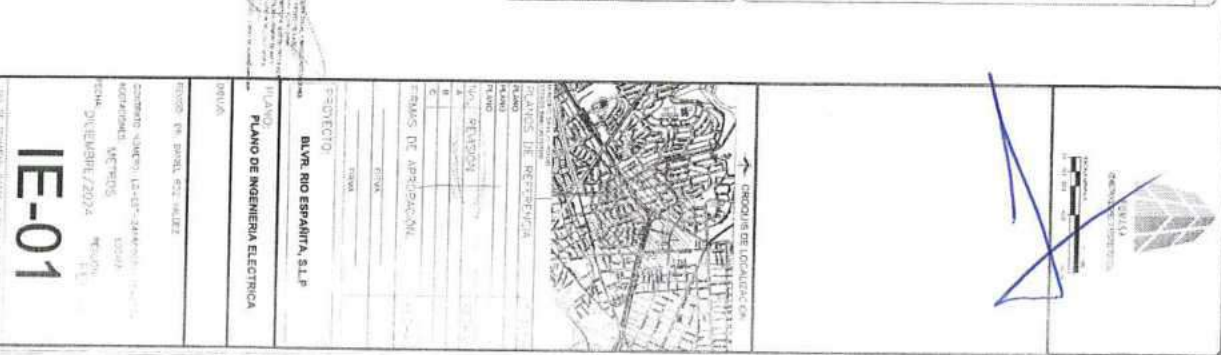
SENALAMIENTO HORIZONTAL



CONTACT: JAMES DUNN, JR., 10000 GOLF COURSE, SUITE 100, DALLAS, TX 75244-1000
TELEPHONE: (214) 343-2011 FAX: (214) 343-2012 WWW: WWW.DUNN.COM
SECTORS: CHEMICALS & MATERIALS

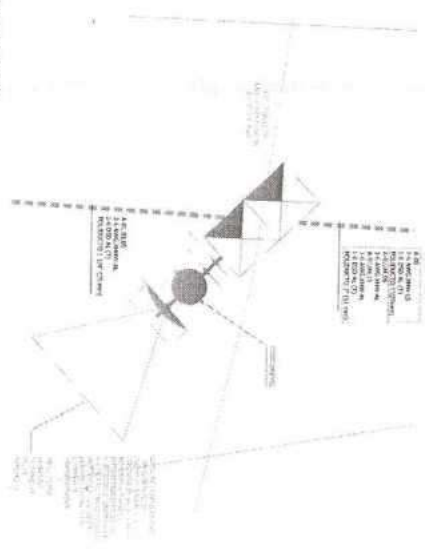
SIMBOLOGIA	
PROYECTO A NIVEL	
PROYECTO B A NIVEL	

[illegible]





DETALLE "A-A"
SUBESTACIÓN TIPO POSTE TRANSFORMADOR DE 30 KVA



Handwritten signature: *[Signature]*

[illegible]

BLVR, RIO ESPARTA, S.L.P.

© 2005 The Authors
Journal compilation © 2005 Blackwell Publishing Ltd

COURT REPORTER & VIDEO SERVICES
KATIA MORALES
METROS
FBI
DICEBERG/2006

IE-02



DIAGRAMMA UNIFILARE



CUADRO DE CARGAS

[illegible]

MEMORIA DE CALCULO DE CIRCUITO DE TRANSFORMADOR A GABINETE DE CONTROL ALUMBRADO

IE-03

Abstract

91144

1

4

2

6

[illegible][illegible]

0876

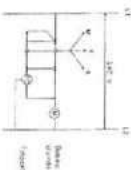
ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

[illegible]

**Estacion de control manual-
fuera-automatico**



Diagrama elemental de control de alumbrado con fotocelda

[illegible]

de los jóvenes sometidos a este tipo de castigo físico y sus repercusiones a largo plazo. En el caso de España, los propios autores de la legislación de protección de menores, de 1987, en su artículo 17, afirman que el castigo físico en el hogar de los padres o tutores es una de las causas más frecuentes de maltrato infantil. En consecuencia, el artículo 17.1 de la Ley Orgánica de Protección de Menores, de 1987, establece que el castigo físico en el hogar de los padres o tutores es una de las causas más frecuentes de maltrato infantil. En consecuencia, el artículo 17.1 de la Ley Orgánica de Protección de Menores, de 1987, establece que el castigo físico en el hogar de los padres o tutores es una de las causas más frecuentes de maltrato infantil.

CÓDIGO DE CORES PARA CABEÇADO	
PARTE	ANO AQU. 2004
TEMA	VIOLÊNCIA FAMILIAR



PRIVAS DE APROBACION:

_____ FIRMADA _____

_____ FIRMA _____

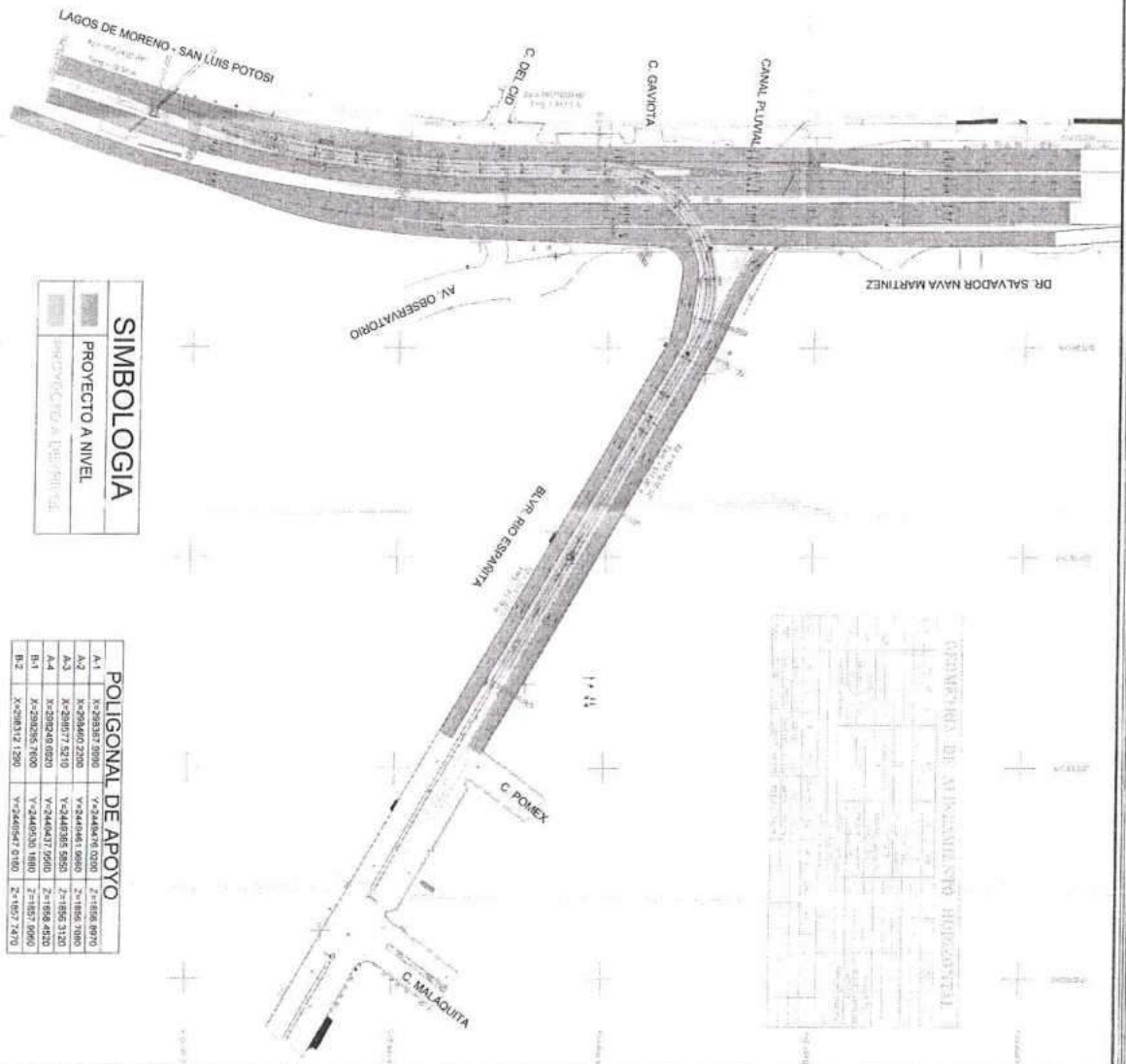
PROYECTO:

BLVR. RIO ESPANTA, S.L.

CONTRACT NUMBER: 16-137-245000033-00-79
ACQUISITION: METROS
FISCAL YEAR: 2024
DEC-16
OCTOBER/2024

1E-04

[Handwritten signatures and marks]



SIMBOLOGIA	
	PROYECTO A NIVEL
	PROYECTO A NIVEL EXISTENTE

POLIGONAL DE APOYO			
A-1	6299837.0000	V-2446476.0200	Z-11856.8970
A-2	6299840.2200	V-2446461.0600	Z-11856.7000
A-3	6299877.5270	V-2446395.0600	Z-11856.2120
A-4	6299848.0000	V-2446437.0600	Z-11856.4520
B-1	6299806.7000	V-2446500.1800	Z-11857.8900
B-2	6299812.1200	V-2446547.2100	Z-11857.2470

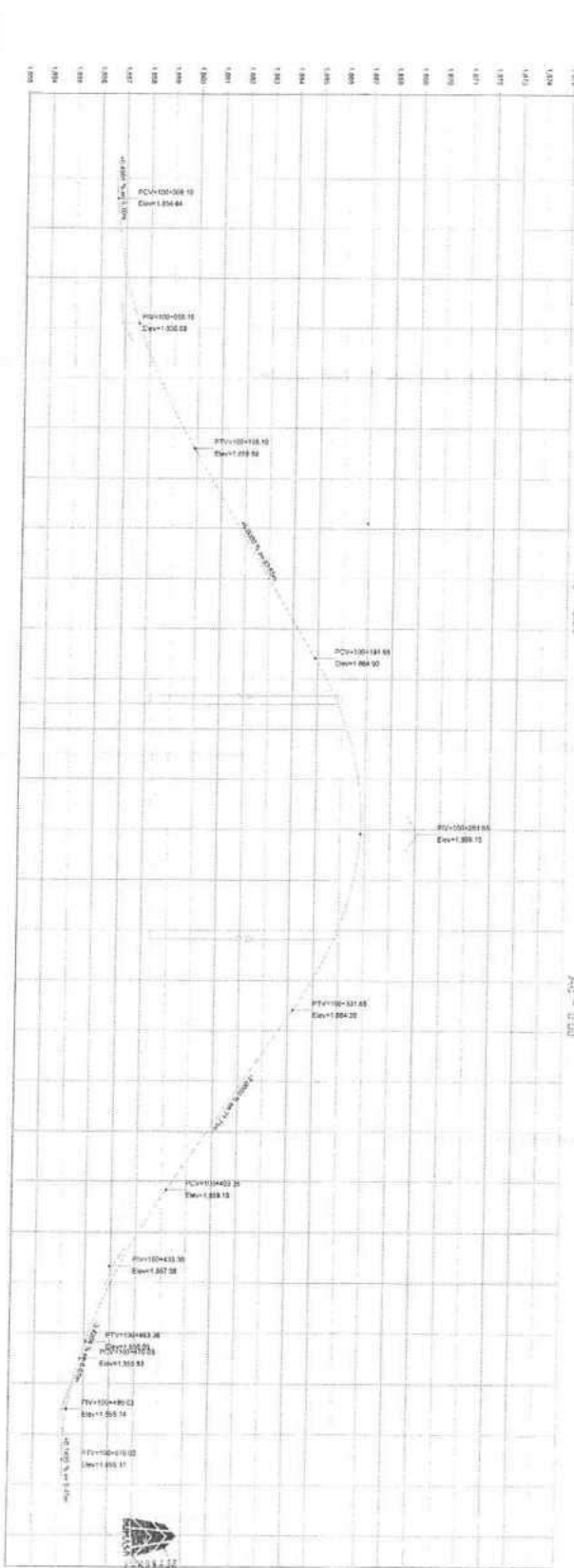
SIMBOLOGIA	
	LUMINARIA
	MOEDANTE
	BANDERITA
	POSTO DE VISTA
	POSTO DE ORE
	REGISTROCAMIOS
	POSTO TELEFONICO
	RELUJAS
	PUNTO DE APOYO
	BAJADA
	PALMA Y G DE TRANCO
	ABRIL Y G DE TRANCO
	ABRIL Y G DE TRANCO
	POSTO DE CAMARAS
	PASAJA DE CAMION
	TESTO DE TUBERIA DE GAS
	VALVULA DE AGUA
	SEMAFORO
	REGISTRO DE TELMEX
	REGISTRO DE GAS
	TOMA DE AGUA
	ALCANTARILLA CIE
	ALCANTARILLA CIE
	ALCANTARILLA CIE
	LUMINARIA
	POSTO DE CAMARAS
	LUMINARIA
	REGISTRO DE AGUA
	LIMITE DE PROPIEDAD
	CARRTERA PAVIMENTADA
	CURVA DE NIVEL MUESTRA CON EL EVOLUCION
	CURVA DE NIVEL DELICADA
	INO
	CAMINO
	CERCA DE ALAMBRE
	REGISTRO
	POSTO DE LUZ
	LAMINARIA
	QUINICION
	LAVIDORES
	LIMITES DE ORE
	TUBOS DE ALCANTARILLADO
	JUNTA DEL PUENTE EXISTENTE

PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL
PLANTA GENERAL

PG-01

PERFIL ELEV. 00
Escala Horizontal: 1:500
Escala Vertical: 1:100

ESTACION	ELEVACION	
	EXISTENTE	PROYECTADA
100+000.00	1.834.62	1.838.50
100+020.00	1.832.71	1.836.74
100+040.00	1.826.85	1.837.38
100+060.00	1.830.88	1.837.84
100+080.00	1.835.95	1.838.42
100+100.00	1.837.12	1.839.42
100+120.00	1.837.24	1.840.82
100+140.00	1.832.38	1.841.40
100+160.00	1.837.17	1.843.00
100+180.00	1.837.81	1.844.20
100+200.00	1.835.14	1.845.37
100+220.00	1.835.23	1.846.52
100+240.00	1.835.26	1.846.72
100+260.00	1.835.43	1.846.52
100+280.00	1.838.41	1.846.68
100+300.00	1.838.36	1.846.88
100+320.00	1.838.38	1.846.86
100+340.00	1.839.21	1.846.52
100+360.00	1.838.17	1.846.28
100+380.00	1.839.71	1.846.82
100+400.00	1.837.89	1.849.42
100+420.00	1.837.26	1.850.10
100+440.00	1.835.81	1.851.09
100+460.00	1.835.16	1.850.47
100+480.00	1.838.48	1.850.15
100+500.00	1.832.22	1.850.20



$\Delta = 129.0000$ 66' 24"
 $ST = 95.13$
 $PI = 100+263.806$
 $G_0 = 20.7846$ 66"
 $L_0 = 119.23$
 $PC = 65.50$
 $SC = 4.07\%$
 $Ac = 0.00$

$\Delta = 17.3817$ 97' 46"
 $ST = 68.24$
 $PI = 100+426.356$
 $G_0 = 27.0702$ 27"
 $L_0 = 115.09$
 $PC = 568.75$
 $SC = 2.00\%$
 $Ac = 0.00$

$PST = 100+000.000$
 $Tang = 49.68$ m
 $Az = 197.5427$ 65°
 $\Delta = 9.0506$ 47' 26"
 $Tang = 44.10$ m
 $Az = 190.1609$ 08°
 $PC = 100+187.777$
 $PT = 100+304.016$
 $STang = 117.00$ m
 $C = 100+346.117$
 $PT = 100+523.205$
 $Tang = 71.78$ m
 $Az = 100.1011$ 37°
 $PST = 100+572.781$

PG-01

PROYECTO: BLVR RO ESPARITA S.L.P

FECHA: 12/2024

ELABORADO POR: [Firma]

REVISADO POR: [Firma]

APROBADO POR: [Firma]

ESTADO DE EJECUCION

PROYECTO

FECHA

ELABORADO POR

REVISADO POR

APROBADO POR

[Firma]

[Firma]

[Handwritten signatures and initials in blue ink]





ESTACION 100+00.00

ESTACION 100+20.00

ESTACION 100+40.00

ESTACION 100+60.00

ESTACION 100+80.00

ESTACION 100+100.00

SECCIONES DE PROYECTO

BLVD. RO. ESPARTEA, S.L.P.

ESTACION 100+00.00

ESTACION 100+20.00

ESTACION 100+40.00

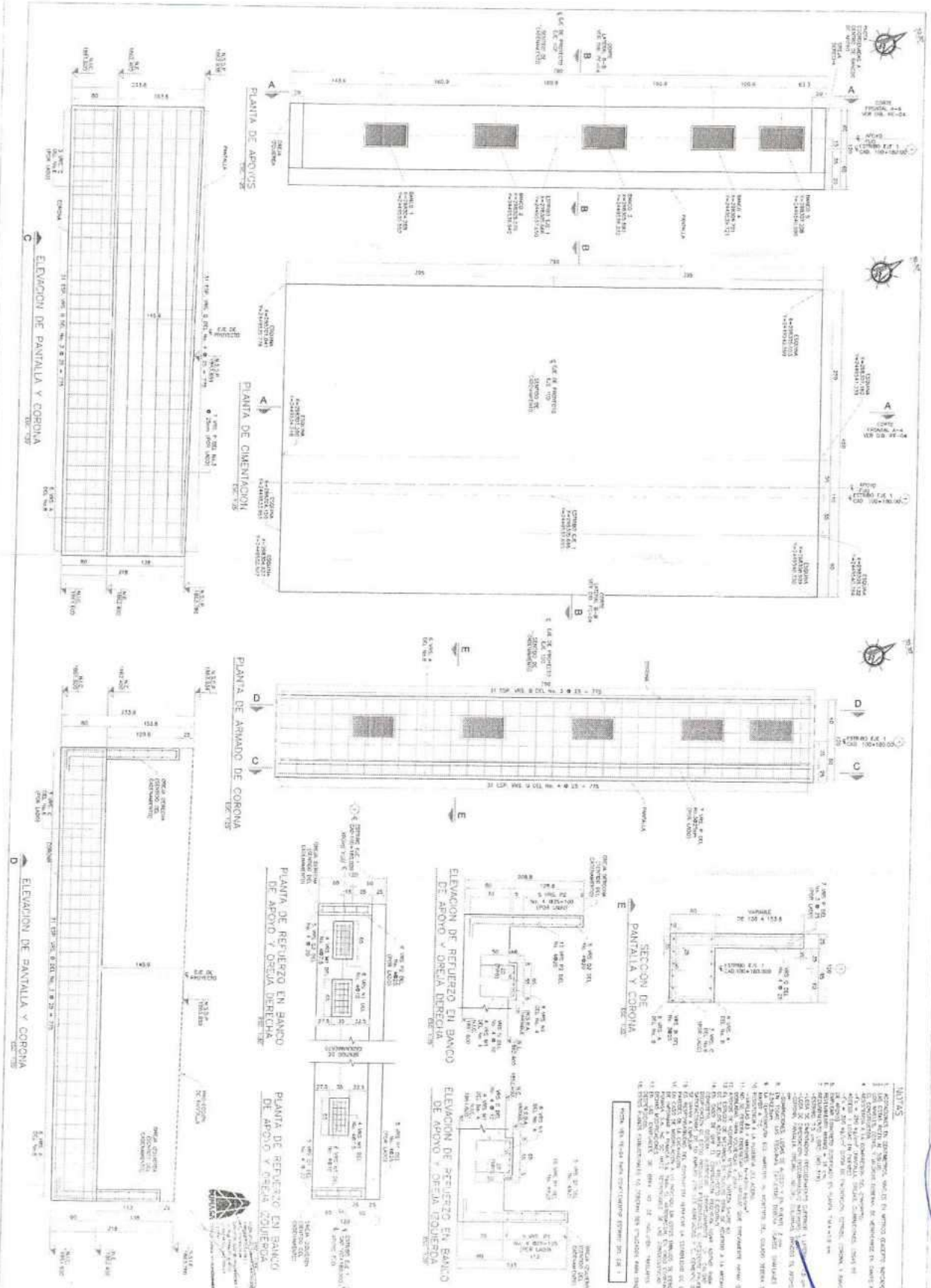
ESTACION 100+60.00

ESTACION 100+80.00

ESTACION 100+100.00

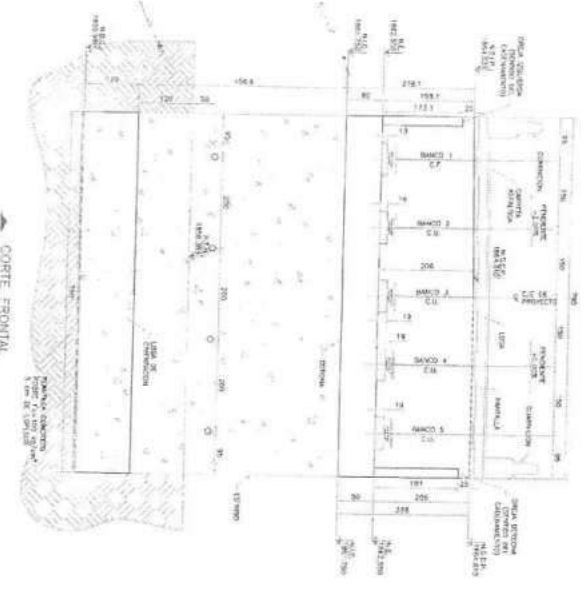
SEC-01

[Handwritten signatures and marks]

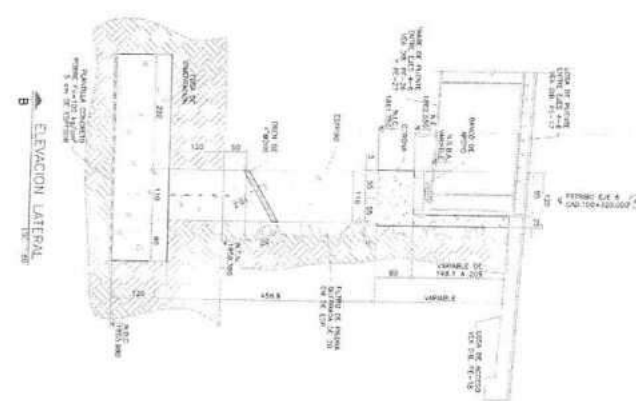


San Luis Potosí SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS SECRETARÍA DE ECONOMÍA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SECRETARÍA DE SALUD SECRETARÍA DE TRABAJO SECRETARÍA DE VIVIENDA SECRETARÍA DE TURISMO SECRETARÍA DE CULTURA SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO SECRETARÍA DE AGRICULTURA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE ENERGÍA SECRETARÍA DE TRANSPORTES SECRETARÍA DE DEFENSA SECRETARÍA DE INTERIORES SECRETARÍA DE JUSTICIA SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN SECRETARÍA DE PRESUPUESTO Y ADMINISTRACIÓN FINANCIERA SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA SECRETARÍA DE SERVICIOS SOCIALES SECRETARÍA DE TRÁFICO Y VEHÍCULOS SECRETARÍA DE URBANISMO SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS SECRETARÍA DE TURISMO SECRETARÍA DE CULTURA SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO SECRETARÍA DE AGRICULTURA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE ENERGÍA SECRETARÍA DE TRANSPORTES SECRETARÍA DE DEFENSA SECRETARÍA DE INTERIORES SECRETARÍA DE JUSTICIA SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN SECRETARÍA DE PRESUPUESTO Y ADMINISTRACIÓN FINANCIERA SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA SECRETARÍA DE SERVICIOS SOCIALES SECRETARÍA DE TRÁFICO Y VEHÍCULOS SECRETARÍA DE URBANISMO SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS		PE-03
--	--	---------------------

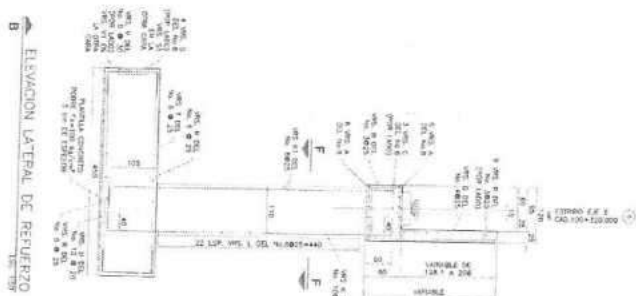
[Handwritten signatures and notes in blue ink]



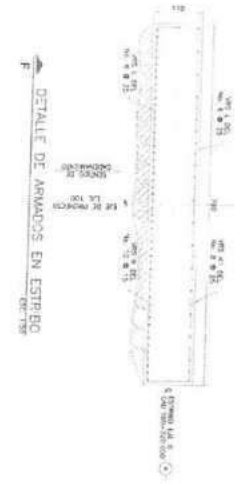
Corte Frontal
Elevación Frontal



Elevación Lateral



Elevación Lateral de Refuerzo



Detalle de Armados en Estructura

TABELA DE NIVELES DE BANCOS DE APOIO				
EQUIPO LIT 6				
PRO DE APOIO	BANCO 1	BANCO 2	BANCO 3	BANCO 4
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00		



PUENTE VEHICULAR BLVD. RÍO ESPAÑITA – LATERAL DE SALVADOR NAVA.

LO-EST-245800030-96-2024

5.02. MECÁNICA DE SUELOS



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C: PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD. DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.

PROYECTO: **PSV BLVD. RIO ESPAÑITA Y AV. DOCTOR SALVADOR NAVA
MARTINEZ**

UBICACIÓN: **BLVD. RIO ESPAÑITA EN SU CRUCE CON AV. DOCTOR SALVADOR NAVA
MARTINEZ, SAN PATRICIO, SAN LUIS POTOSI, S.L.P.**

INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS



Elaborado por: PUMASA

Fecha: DICIEMBRE/2024
REV00

ATENTAMENTE:


ING. CLAUDIO VALDEPEÑA
ESP. EN GEOTECNIA



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLOMIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Contenido

1.0	Resumen Ejecutivo	3
2.0	Antecedentes	4
3.0	Exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio	6
3.1	Campaña geotécnica en sitio	6
3.2.1	Propiedades físicas de muestras de sondeos	7
4.0	Condiciones estratigráficas del subsuelo	16
4.1	Nivel de Aguas Freáticas	19
5.0	Análisis de cimentaciones (capacidad de carga y asentamientos)	20
5.1	Marco teorico, resultados y recomendaciones	20
5.1.1	Sistema de cimentación con zapatas aisladas	20
5.1.3	Espectro Sísmico y velocidades de propagación de onda de corte	23
6.0	Bibliografía	25

ANEXO I ÁLBUM FOTOGRÁFICO



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWB
DIRECCION BUEN DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26761
CORREO: pumasa_fabricacion@hotmail.com

1.0 Resumen Ejecutivo

El proyecto se sitúa en el municipio de San Luis Potosí, estado de San Luis Potosí, sobre el Blvd. Río Española en su cruce con Av. Doctor Salvador Nava Martínez como se muestra a continuación (imagen U1), con localización geográfica en las siguientes coordenadas UTM que dan al centroide del predio.

Zona	Este	Norte
14Q	298225.00	2449566.00



Imagen U1, Vista aérea de la ubicación de la zona de estudio.

El estudio de mecánica de suelos tiene como objetivo conocer la estratigrafía del subsuelo y sus características físicas, determinación del NAF (Nivel de Aguas Freáticas) de encontrarse a la profundidad del estudios, obtención de muestras representativas para su posterior análisis en laboratorio determinando propiedades índices del suelo y parámetros mecánicos, esta información servirá de apoyo para determinar la capacidad de carga que tiene el suelo a diferentes profundidades, niveles de desplante y sistema de cimentación adecuados, posibles asentamientos, recomendaciones al proyecto.



Para realizar la investigación geotécnica, se dispuso del siguiente personal y equipo de trabajo:

- Brigada de perforación, integrada por: Perforista y 1 Auxiliar
- Departamento técnico, integrado por: director, Gerente de Calidad y Laboratoristas
- Perforadora Long-year 38 montada en un camión F-350 de 3.5 toneladas.
- Pickup Nissan NP 300 Estacas
- Herramienta de perforación (Barras BW y NQ, Penetrometros, Bomba de lodos Moyno L3, Barril doble NQ, Llaves Stilson)
- Costales, bolsas plásticas, bolígrafos, formato de registros y cámara fotográfica
- Tamices, horno, balanzas, prensas hidráulicas
- Equipo de límites de consistencia (Copa de casa grande, calibrador, taras de cristal y barras de contracción)
- Charolas, mesas de trabajo, moldes y bateas

2.0 Antecedentes

El Paso Superior Vehicular (PSV) se tiene proyectado para conectar el Blvd. Río Española con la Av. Doctor Salvador Nava Martínez; el PSV estará ubicado en el cruce transversal de la avenida antes mencionada con la Carretera Lagos de Moreno – San Luis Potosí, esto para mejorar la circulación y facilitar el traslado dentro de la ciudad de San Luis Potosí.



Imagen U2, Vista en planta de la zona de estudio

El valle de la ciudad de San Luis Potosí está formado por fallas normales orientadas hacia el Norte, la fosa tectónica fue rellena por flujos piroclásticos, flujos de lava y abanicos aluviales con una distribución regional.

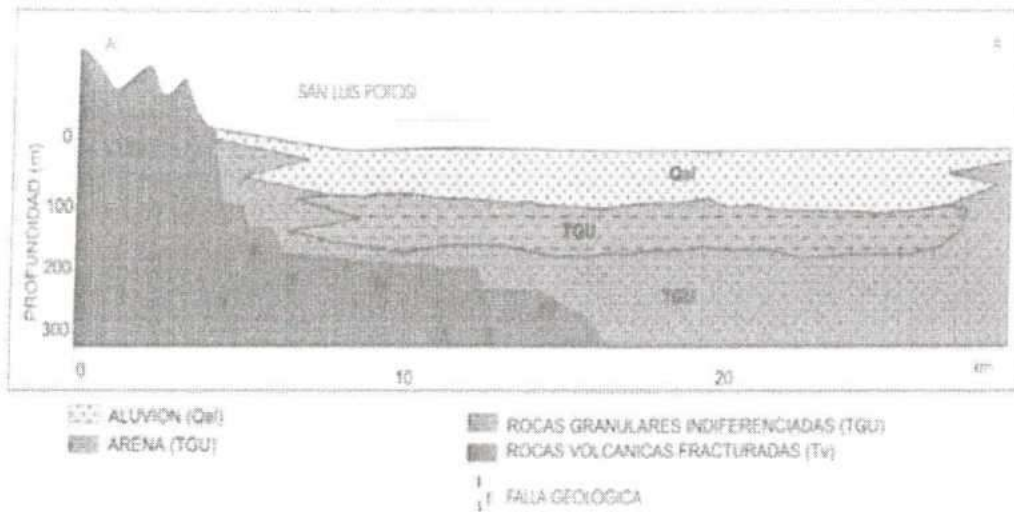


Imagen G1 Perfil geológico valle de San Luis Potosí (Fuente: Análisis espacial y vulnerabilidad de la ciudad de San Luis Potosí-México, al abasto futuro del agua)



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 25760
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com

3.0 Exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio

3.1 Campaña geotécnica en sitio

Se realizaron tres (3) sondeos por el método de penetración estándar (Standard Penetration Test, SPT) en suelos hasta una profundidad máxima de 12.70 m, se ubicaron como se muestra en la imagen U3. Durante el proceso se realizó muestreo, así como, clasificación visual y al tacto de cada uno de los estratos encontrados, los materiales muestreados fueron transportados a laboratorio para su posterior análisis y ensaye.

SONDEO	Zona	X	Y	Prof., m	Observaciones
SM-01	14Q	298213.00	2449459.00	12.00	Conglomerado localizado de 1.00 a 11.00 m
SM-02	14Q	298262.00	2449546.00	12.00	Conglomerado localizado de 5.00 a 12.00 m
SM-03	14Q	298338.00	2449517.00	12.70	Conglomerado localizado de 5.20 a 11.20 m

Tabla U1, Coordenadas de ubicación de los sondeos.



Imagen U3, Ubicación de los sondeos de penetración estándar (SPT)

3.2 Ensaye de materiales

3.2.1 Propiedades físicas de muestras de sondeos

De los sondeos con ensayo SPT se recuperaron 29 muestras de suelo, en función del material recuperado se realizaron pruebas de laboratorio (tablas R1) de CONTENIDO HUMEDAD NATURAL (ver gráfica H1), GRANULOMETRIA SIMPLIFICADA, LIMITES DE CONSISTENCIA, PESO VOLUMETRICO SECO SUELTO, PESO VOLUMETRICO SECO MÁXIMO Y CBR (Valor relativo de soporte) y se realizó la clasificación en función del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Código EP-24	De	A	LL	LP	IP	ConL	PVSS	HN	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL
SONDEO SM 01										
EP-24-101	0.00	1.00	/	/	/	/	/	/	/	CARPETA ASFALTICA DE 10CM Y LOSA DE CONCRETO DE 27CM, SUBYACE ARENAS LIMOSAS
EP-24-102	1.00	2.00	/	/	/	/	/	/	/	ARENAS LIMOSAS CON POCAS GRAVAS
EP-24-103	2.00	3.50	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA
EP-24-104	3.50	5.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-105	5.00	6.50	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-106	6.50	8.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-107	8.00	9.50	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA
EP-24-108	9.50	11.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-109	11.00	12.00	29	26	3	4.28	1169	22	SM	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO
SONDEO SM 02										
EP-24-110	0.00	1.00	/	/	/	/	/	/	/	CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO CON ESPESOR DE 15 CM, SUBYACEN ARENAS LIMOSAS CON GRAVA
EP-24-111	1.00	1.60	44	35	9	3.72	1028	21	SM	ARENA LIMOSA COLOR BEIGE
EP-24-112	1.60	2.00	/	/	/	/	/	/	/	ARENA LIMOSA COLOR BEIGE
EP-24-113	2.00	2.60	44	35	9	3.72	973	23	SM	
EP-24-114	2.60	3.00	/	/	/	/	/	/	/	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ
EP-24-115	3.00	3.60	26	NP	NP	2.90	1165	12	SM	
EP-24-116	3.60	4.00	/	/	/	/	/	/	/	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ
EP-24-117	4.00	4.60	28	NP	NP	1.75	1163	14.00	SM	
EP-24-118	4.60	5.00	/	/	/	/	/	/	/	RECHAZO DE HERRAMIENTA
EP-24-119	5.00	5.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-120	5.00	6.50	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA
EP-24-121	6.50	8.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-122	8.00	9.50	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA
EP-24-123	9.50	11.00	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-124	11.00	12.00	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA

Código EP-24	De	A	LL	LP	IP	ConL	PVSS	HN	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL
SONDEO SM 03										
EP-24-125	0.00	1.00	/	/	/	/	/	/	/	CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO CON ESPESOR DE 20 CM
EP-24-126	1.00	1.60	25	22	3	2.81	1134	11	SM	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON PRESENCIA DE ESCOMBRO (LADRILLO)
EP-24-127	1.60	2.20	26	NP	NP	1.85	1214	12	SM	
EP-24-128	2.20	2.20	/	/	/	/	/	/	/	RECHAZO DE HERRAMIENTA
EP-24-129	2.20	3.70	/	/	/	/	/	/	/	RELLENO DE ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE ESCOMBRO (LADRILLO), SUBYACE CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA
EP-24-130	3.70	5.20	24	NP	NP	2.41	1165	18	SM	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ
EP-24-131	5.20	6.70	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA
EP-24-132	6.70	8.20	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-133	8.20	9.70	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-134	9.70	11.20	/	/	/	/	/	/	/	
EP-24-135	11.20	12.70	/	/	/	/	/	/	/	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA

Tablas R1, Características físicas de materiales

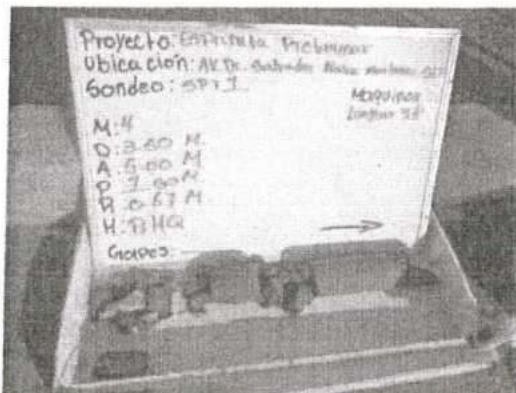


Imagen R1, Sondeo 01 Muestra de 3.50 a 5.00 m

Simbología:

LL: Límite líquido, %
 LP: Límite plástico, %
 IP: Índice plástico, %
 ConL: Contracción Lineal, %
 PVSS: Peso volumétrico seco suelto, Kg/m³
 HN: Humedad Natural, %
 PVSM: Peso Volumétrico Seco Máximo, Kg/m³
 HO: Humedad Óptima, %
 CBR: Valor relativo de soporte, %

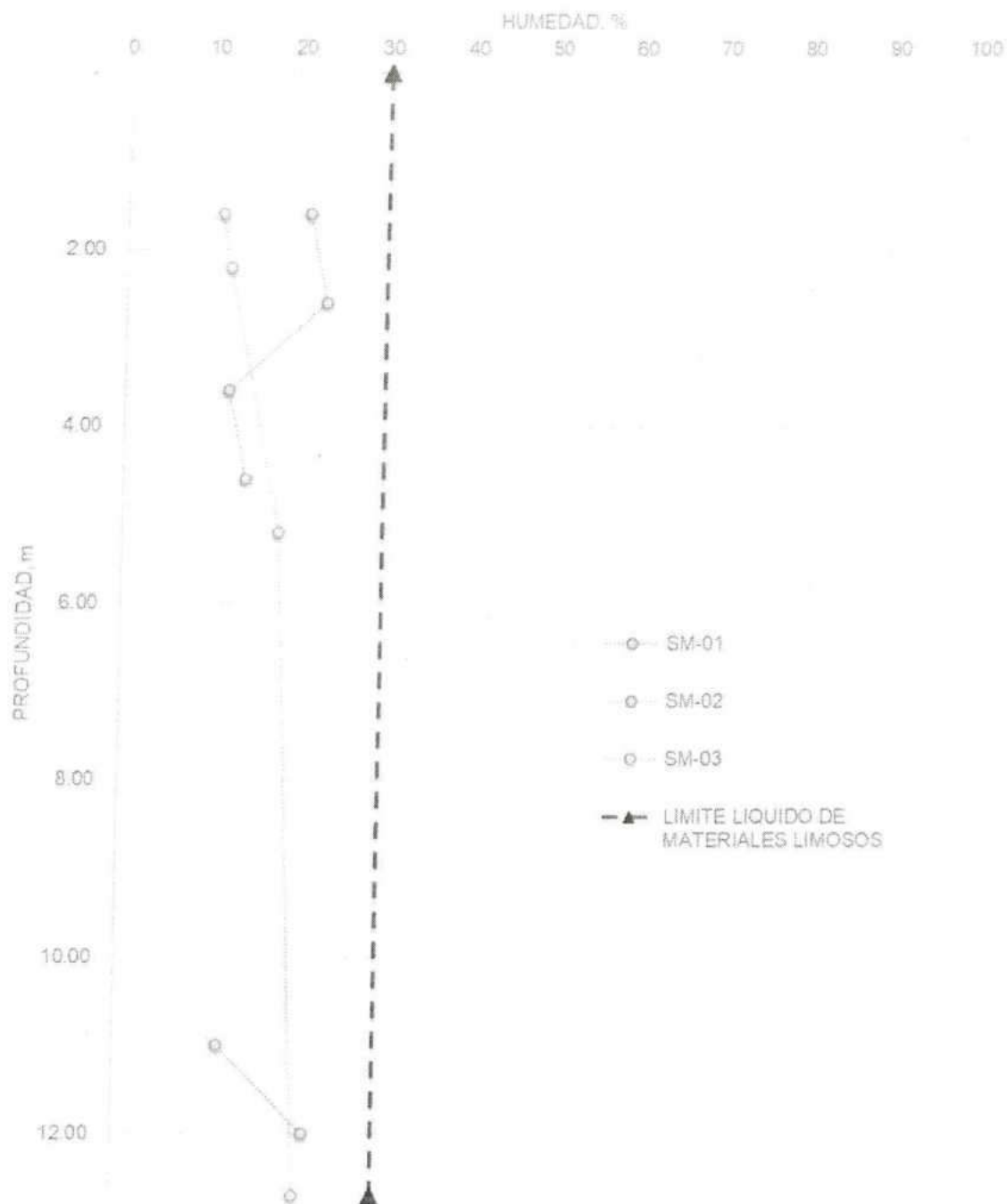
SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

ML: LIMO ARENOSO
 SM: ARENA LIMOSA
 SC: ARENA ARCILLOSA
 GM: ARENA LIMOSA EMPACANDO GRAVAS
 SP-SM: ARENAS MEDIAS Y LIMOSAS

(NP): INAPRECIABLE
 (-): INSUFICIENTE MATERIAL



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW
 DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com



Grafica H1, contenido de humedad a diferentes profundidades



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

CONCLUSIONES MUESTRAS DE SUELO:

1. Los materiales en su mayoría se clasifican como **Arenas Limosas (SM)** presentan en promedio un **LÍMITE LIQUIDO 30.0%**, **LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD INAPRECIABLE Y CONTRACCIÓN LINEAL DE 2.95%**, considerando que se tiene en promedio una **HUMEDAD NATURAL de 17%** se determina que los materiales se encuentran en **estado SEMISÓLIDO** de manera generalizada.

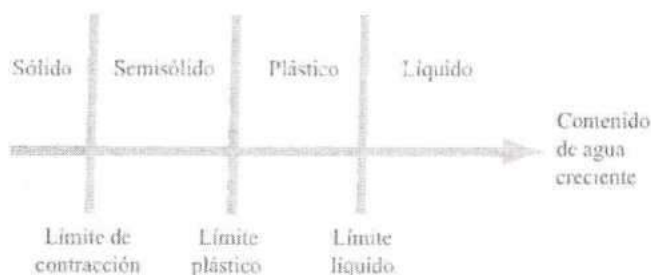


Imagen L1 Estados básicos de los suelos

2. Los materiales identificados corresponden a un estrato homogéneo clasificado como **Arenas Limosas (SM)**, en el caso de realizar excavaciones y buscar reutilizar materiales del lugar para el relleno de aproches y terraplenes se deberá verificar la calidad del material extraído y utilizar en función de las recomendaciones de la Tabla S1.
3. Los materiales identificados como conglomerado polimictico corresponden a un estrato homogéneo de material conglomerado con matriz de arena limosa y secuencias de fragmentos de roca o gravas sueltas.
4. Para formación de **plataformas estructurales** se recomienda emplear materiales que cumplan con las características especificadas para **Subyacente** acorde a la normativa de la SCT, en este informe las características se presentan más adelante en la tabla M1.

Tipo de Suelo	SUCS	CAPAS ESTRUCTURALES VIALES			Observaciones Mejoramiento
		Terraplén*	Subyacente	Subrasante	
Limo arenoso	ML	Aceptable	Aceptable	Mejorable	Mezclando 1:1 (Banco:Lugar)
Arenas Limosas	SM	Aceptable	Aceptable	Aceptable	

Tabla S1 Condiciones para reutilizar materiales del sitio.

*Calidad para capas de terraplén acorde a la normativa de SCT para estructuras viales, no recomendable para formación de terraplenes para desplante de estructuras sismo resistentes.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

En el siguiente esquema se presenta una estructura típica de cimentación y las capas principales de una estructura vial antes de su revestimiento ya sea concreto hidráulico o carpeta asfáltica, siendo la subyacente la capa de transición entre el terraplén y/o terreno natural, la subrasante la capa de desplante de la estructura de pavimento ya nivelada antes de recibir la base hidráulica.

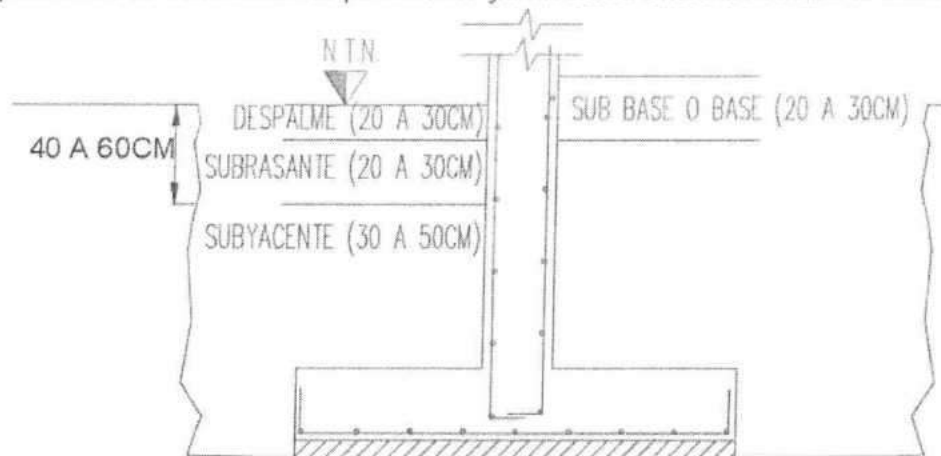


Imagen S1 Esquema de excavación y recomendaciones para relleno de aproches y terraplenes

Característica	SUBRASANTE O SUELO-CEMENTO	SUBYACENTE O TERRAPLÉN ESTRUCTURAL
	Valores	
Limite Plástico	Max 40%	Max 50%
Índice plástico	Menor a 12%	Menor a 18%
Clasificación SUCS	SM (Arena limosa)	SM (Arena limosa) SC (Arena arcillosa) ML (Limo arenoso)
CBR	Mínimo 20%	Mínimo 10%

Tabla M1, características de material para su uso como suelo-cemento, subrasante y terraplenes



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C: PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Las muestras de núcleos de roca extraídas de los sondeos mixtos presentan características de recuperación y RQD que se presentan en la tabla R2.

SONDEO	DE	A	RECUPERACION	RQD
SM-01	1.00	2.00	23%	11%
SM-01	2.00	3.50	52%	7%
SM-01	3.50	5.00	45%	9%
SM-01	5.00	6.50	58%	21%
SM-01	6.50	8.00	57%	43%
SM-01	8.00	9.50	93%	36%
SM-01	9.50	11.00	80%	37%
PROMEDIO			58%	23%

SONDEO	DE	A	RECUPERACION	RQD
SM-02	5.00	6.50	89%	7%
SM-02	6.50	8.00	85%	54%
SM-02	8.00	9.50	53%	7%
SM-02	9.50	11.00	87%	30%
SM-02	11.00	12.00	61%	7%
PROMEDIO			75%	21%

SONDEO	DE	A	RECUPERACION	RQD
SM-03	2.20	3.70	27%	8%
SM-03	5.20	6.70	47%	23%
SM-03	6.70	8.20	41%	27%
SM-03	8.20	9.70	47%	42%
SM-03	9.70	11.20	58%	9%
SM-03	11.20	12.70	80%	46%
PROMEDIO			50%	26%

Tablas R2, Calidad de la roca

CONCLUSIONES MUESTRAS DE ROCA:

Tomando en cuenta la relación entre RQD $\approx$ 23% y la calidad de la roca in situ, el sitio presenta una calidad de roca MALA. El basamento rocoso corresponde a una unidad geológica perteneciente al terciario reciente denominada Conglomerado Polimictico empacado por arenas y limos al cual superyacen depósitos de arenas y limos pertenecientes al cuaternario.

Un valor de RQD de 100% indicara la presencia de una roca intacta y por tanto una calidad de roca excelente; para rocas altamente fracturadas y alteradas, el valor de RQD es de 50% o menor. Arco Juliano
1349 Arcos de Zapopan 2da Secc. C.P.45130, Zapopan, Jal. Tel. 01(33) 3350 3592



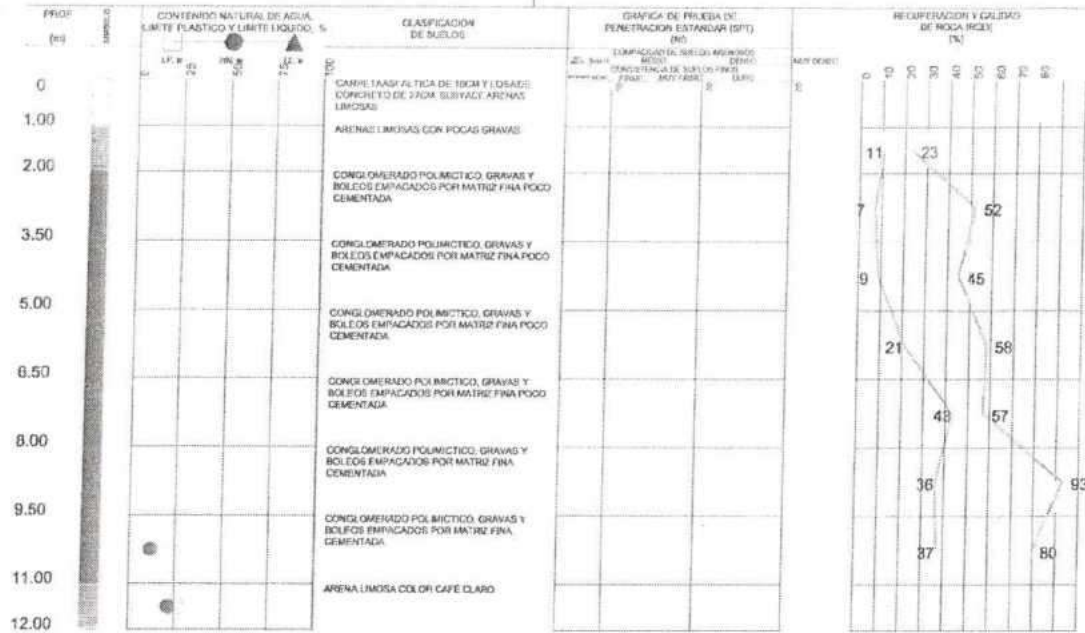
RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C.-PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com

PROYECTO PASO SUPERIOR VEHICULAR
 UBICACION BLVD. RIO ESPAÑITA EN CRUCE CON
 AV.DR.SALVADOR NAVA, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
 FECHA DICIEMBRE 2024

N.A.F.: NO SE LOCALIZO

SONDEO - SM 01

MAQUINA: LONGYEAR 38
 PERFORISTA: CIPRIANO HERNANDEZ SANCHEZ



[Handwritten signature and notes]



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCION BLVD DEL PASEO 402 INT. 1
 COLONIA PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com

PROYECTO PASO SUPERIOR VEHICULAR

UBICACION BLVD. RIO ESPAÑITA EN CRUCE CON
AV. DR. SALVADOR NAVA, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

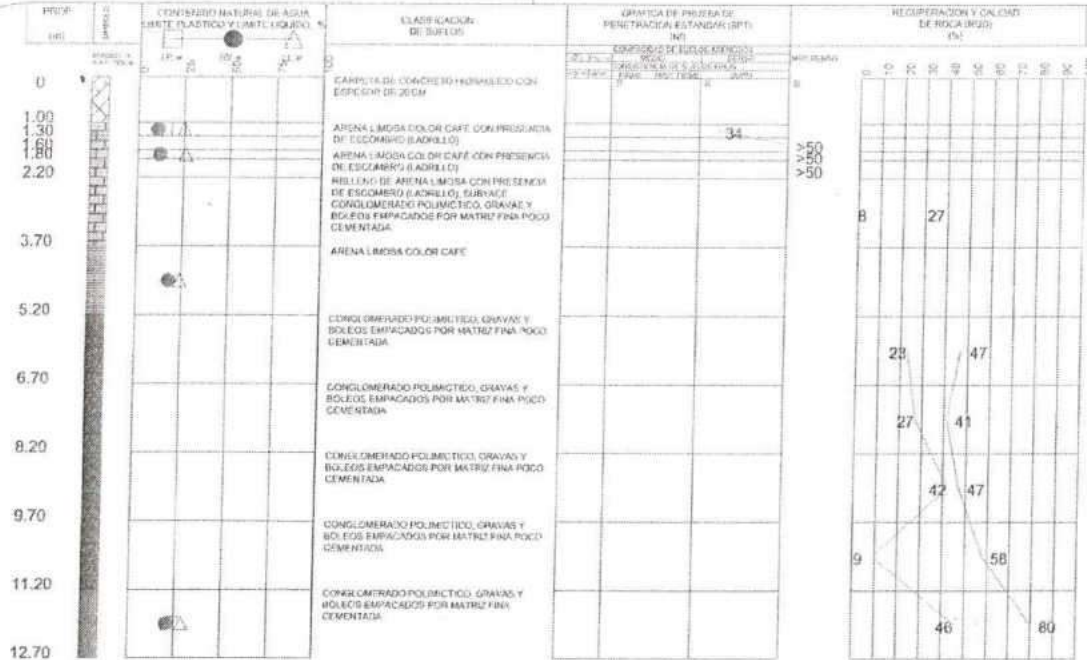
FECHA DICIEMBRE 2024

N.A.F.: NO SE LOCALIZÓ

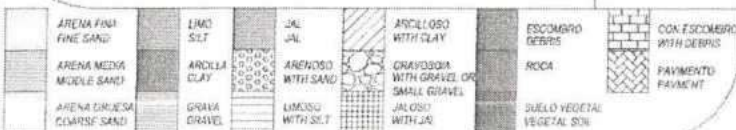
SONDEO - SM 03

MAQUINA: LONGYEAR 38

PERFORISTA: CIPRIANO HERNANDEZ SANCHEZ



GRANICA DE LA PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR (SPT), N°



ALTA: 200-250 mm (8-10 in.)
ALTA: 250-300 mm (10-12 in.)
ALTA: 300-350 mm (12-14 in.)

2. ALTA: 200-250 mm (8-10 in.)
SPT: 20-25 N

25. ALTA: 250-300 mm (10-12 in.)
SPT: 26-30 N

30. ALTA: 300-350 mm (12-14 in.)
SPT: 31-35 N

35. ALTA: 350-400 mm (14-16 in.)
SPT: 36-40 N



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCPH0421FW
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_construccion@hotmail.com

PROYECTO

PASO SUPERIOR VEHICULAR

UBICACION

BLVD. RIO ESPAÑITA EN CRUCE CON
AV. DR. SALVADOR NAVA, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

FECHA

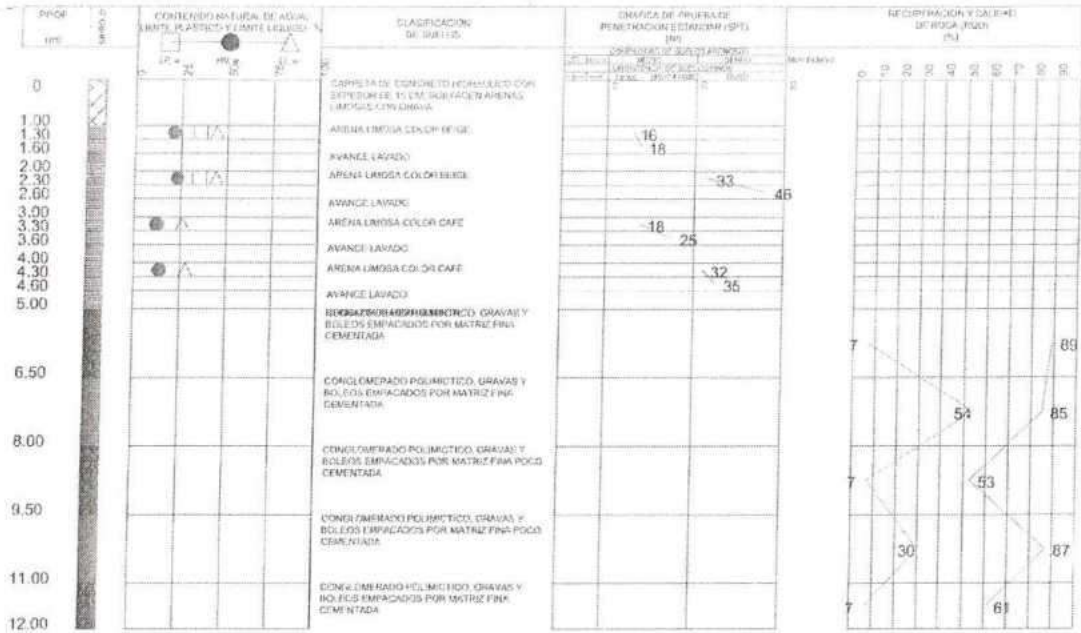
DICIEMBRE 2024

N.A.F.: NO SE LOCALIZO

SONDEO - SM 02

MAQUINA: LONGYEAR 38

PERFORISTA: CIPRIANO HERNANDEZ SANCHEZ



ARENA FINA FINE SAND	LIMO CLAY	JAL SILT	ARCILLOSO WITH CLAY	ESCOMBRO DEBRIS	COA ESCOMBRO WITH DEBRIS
ARENA MEDIA MIDDLE SAND	ARCILLA CLAY	ARENOSO WITH SAND	GRAVOSO WITH GRAVEL OR SMALL GRAVEL	ROCA	PAVIMENTO PAVEMENT
ARENA GROSERA COARSE SAND	GRAVA GRAVEL	EMBOSO WITH SILT	JAL CLO WITH JAL	SUELO VEGETAL VEGETAL SOIL	

GRAFICA DE LA PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR (SPT) Nº



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com

4.0 Condiciones estratigráficas del subsuelo.

A continuación se describen las estratigrafías localizadas en los sondeos realizados con avance de pruebas de penetración estándar (SPT).

Las pruebas de penetración estándar (Standard Penetration Test, SPT) fueron iniciados al nivel actual del terreno y se realizaron siguiendo los procedimientos de la Norma (ASTM-D-1586), con el objetivo de determinar el valor "N30" para estimar la compacidad y consistencia de los materiales, así como la obtención de muestras alteradas para la caracterización de los materiales y determinación del perfil estratigráfico.

La prueba de penetración Estándar consiste en hincar en el suelo un tubo partido de 50mm de diámetro exterior y 35mm de diámetro interior, por medio de un martinete de 63.5 kg de masa, el cual se deja caer libremente de 76cm de altura y se registra el número de golpes para los 30cm intermedios de penetración, a este número se le llama resistencia a la Penetración Estándar o valor "N30", que nos permitirá caracterizar la compacidad de los materiales de los diferentes estratos y correlacionar los parametros mecanicos del suelo con las tablas S2 y S3.

El tipo de material para fines de excavaciones se define como:

TIPO A: Es el blando o suelto que puede ser fácilmente excavado con pico y pala. Además, se consideran como material tipo A, los suelos poco o nada cementados con partículas de hasta 7.6cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como material A, son los suelos agrícolas, los limos y las arenas.

TIPO B: Es el que por dificultad de extracción y carga solo puede ser excavado con maquinaria pesada, sin el uso de explosivos. Además, se considera como material tipo B, las rocas sueltas menores de 0.75m y mayores de 0.076m. Los materiales comúnmente clasificables como material tipo B, son las rocas muy alteradas, lo conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates.

TIPO C: El material C es el que, por su dificultad de extracción, sólo puede ser excavado mediante el empleo de explosivos o con retroexcavadoras de gran potencia y capacidad o martillos neumáticos. Entre los materiales clasificados como Material C, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

Simbología:

G: % de Gravas
A: % de Arenas
F: % de Finos
N30: Numero de golpes prueba SPT



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP150421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

SUELOS COHESIVOS (ARCILLAS Y LIMOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD)				
Número de golpes	Consistencia	q_u (kg/cm ²)	Ángulo de fricción	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)
< 2	Muy blanda	< 0.25	0°	3
2-4	Blanda	0.25	0° - 2°	30
5-8	Media	0.5	2° - 4°	45-90
9-15	Firme	1.0	4° - 6°	90-200
16-30	Muy firme	2.0	6° - 12°	>200
>30	Dura	> 4.0	>14°	

Tabla S2 Correlaciones de resistencia en función del número de golpes SPT para suelos cohesivos

SUELOS FRICCIONANTES (ARENAS LIMOSAS Y ARCILLOSAS)				
Número de golpes	Compacidad	Compacidad relativa	Ángulo de fricción	Módulo de elasticidad (kg/cm ²)
0-4	Muy suelta	0 - 15	28°	100
5-10	Suelta	16 - 35	28° - 30°	100 - 250
11-30	Media	36 - 65	30° - 36°	250 - 500
31-50	Densa	66 - 85	36° - 41°	500 - 1000
>50	Muy densa	86-100	>41°	>1000

Tabla S3 Correlaciones de resistencia en función del número de golpes SPT para suelos friccionantes



Imagen U3, Ubicación de los sondeos de penetración estándar (SPT)



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
RFC: P160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PROF. m	Nº	SUCS	REC %	RQD %	G	A	F	ANGULO DE FRICCIÓN, Ø	COMPACTAD O CONSISTENCIA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MATERIAL	
SONDEO SM-01												
0.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	CARPETA ASFALTICA DE 10CM Y LOSA DE CONCRETO DE 27CM, SUBYACE ARENAS LIMOSAS	B-C	
1.00	2.00	-	-	23	11	-	-	-	-	ARENAS LIMOSAS CON POCAS GRAVAS		
2.00	3.50	-	-	52	7	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA		
3.50	5.00	-	-	45	9	-	-	-	-			
5.00	6.50	-	-	58	21	-	-	-	-			
6.50	8.00	-	-	57	43	-	-	-	-			
8.00	9.50	-	-	93	36	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA		
9.50	11.00	-	-	80	37	-	-	-	-			
11.00	12.00	-	-	-	-	3	64	33	-	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO	B-C	
SONDEO SM-02												
0.00	1.00	-	-	-	-	-	-	28	-	CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO CON ESPESOR DE 15 CM, SUBYACEN ARENAS LIMOSAS CON GRAVA	B-C	
1.00	1.30	16	SM	-	-	12	51	37	31	MEDIA	ARENA LIMOSA COLOR BEIGE	B
1.30	1.60	18		-	-					MEDIA		
1.60	2.00	-		-	-					-		
2.00	2.30	33	SM	-	-	6	44	50	31	DENSA	ARENA LIMOSA COLOR BEIGE	
2.30	2.60	46		-	-					DENSA		
2.60	3.00	-		-	-					-		
3.00	3.30	18	SM	-	-	10	58	32	34	MEDIA	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ	
3.30	3.60	25		-	-					MEDIA		
3.60	4.00	-		-	-					-		
4.00	4.30	32	SM	-	-	9	59	32	34	DENSA	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ	
4.30	4.60	35		-	-					DENSA		
4.60	5.00	-		-	-					-		
5.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RECHAZO DE HERRAMIENTA	B-C
5.00	6.50	-	-	89	7	-	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA	
6.50	8.00	-	-	85	54	-	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA	
8.00	9.50	-	-	53	7	-	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA	
9.50	11.00	-	-	87	30	-	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA	
11.00	12.00	-	-	61	7	-	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA	



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. POP160421FW6
 DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA, COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PROF. m	Nº	SUCS	REC %	RQD %	G	A	F	ANGULO DE FRICCION, Ø	COMPACTAD O CONSISTENCIA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MATERIAL
SONDEO SM-03											
0.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO CON ESPESOR DE 20 CM	C
1.00	1.30	34	SM	-	-	13	48	39	35	DENSA	B
1.30	1.60	50		-	-	-	-	-	-	-	B
1.60	1.80	50	SM	-	-	2	56	42	37	MUY DENSA	B
1.80	2.20	50		-	-	-	-	-	-	-	B
2.20	2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	RECHAZO DE HERRAMIENTA	B
2.20	3.70	-	-	27	8	-	-	-	-	RELLENO DE ARENA LIMOSA CON PRESENCIA DE ESCOMBRO (LADRILLO), SUBYACE CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA POCO CEMENTADA	
3.70	5.20	-	-	-	-	6	45	49	-	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ	B-C
5.20	6.70	-	-	47	23	-	-	-	-	-	
6.70	8.20	-	-	41	27	-	-	-	-	-	
8.20	9.70	-	-	47	42	-	-	-	-	-	
9.70	11.20	-	-	58	9	-	-	-	-	-	B-C
11.20	12.70	-	-	80	46	-	-	-	-	CONGLOMERADO POLIMICTICO, GRAVAS Y BOLEOS EMPACADOS POR MATRIZ FINA CEMENTADA	

Tablas R2, Estratigrafía de los sondeos

4.1 Nivel de Aguas Freático

Durante la exploración no se detectaron niveles freáticos hasta la profundidad máxima explorada por medio del ensaye SM, ver tabla R3.

Es importante señalar que en la zona existen vetas subterráneas por donde pueden corren flujos en suelos permeables como lo son las gravas-arenas y los conglomerados, por lo que se deberá considerar para los procesos constructivos en caso de presentarse.

SONDEO	NAF, m	Profundidad explorada, m	Fecha
SM-01	NO SE LOCALIZO	9.00	07 DE NOVIEMBRE DE 2024
SM-02	NO SE LOCALIZO	12.10	06 DE NOVIEMBRE DE 2024
SM-03	NO SE LOCALIZO	12.00	12 DE NOVIEMBRE DE 2024

Tabla R3, Niveles freaticos



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A DE C.V.
 R.F.C.: PCP160421FW
 DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P.: 25750
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

5.0 Análisis de cimentaciones (capacidad de carga y asentamientos).

A continuación se describen los análisis realizados para definir el tipo de cimentación idóneo para la estructura en proyecto, teniendo en cuenta las propiedades del subsuelo y las características estructurales de funcionamiento, indicándose el orden de magnitud de la capacidad de carga admisible (q_{adm}) y deformaciones probables (asentamientos y/o expansiones en sucaso), así como los empujes que soportarán las estructuras de retención, etc.

5.1 Marco teorico, resultados y recomendaciones

5.1.1 Sistema de cimentación con zapatas aisladas

MARCO TEORICO:

La capacidad de carga de un suelo se puede definir como el esfuerzo máximo que resulta de una combinación de cargas (puntuales, lineales y momentos), que se transmiten al suelo mediante un sistema de cimentación, que garantice que no se presentaran fallas del tipo general, local y de punzonamiento, proporcionando así una estabilidad hiperestática a la estructura.

Esta capacidad de carga no es una propiedad índice del suelo, se debe considerar como un parámetro elástico de diseño estructural, que es función del tanto del tipo de cimentación, profundidad de desplante, parámetros geomecánicos del suelo de desplante, así como de los estratos suprayacentes. Por consiguiente, en este estudio se presenta un espectro de capacidades de carga con varias combinaciones de anchos de cimentación y profundidades de desplante, por lo que el proyectista debe tener la formación técnica suficiente para poder establecer un criterio para definir dimensiones y profundidad de desplante que más convenga al proyecto, considerando las cargas que transmite la estructura, costos y procedimiento constructivo.

Se aplico el método Karl Von Terzaghi, donde se tiene la siguiente expresión:

$$q_c = 1.3 c N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$
$$q_{adm} = (q_c / FS)$$

Donde:

- B = Dimensión mínima de la zapata, (m)
- q_c = Capacidad de carga última, (ton/m²)
- FS = Factor de seguridad, adimensional
- q_{adm} = Capacidad de carga admisible, (ton/m²)
- D_f = Profundidad de desplante de la zapata, (m)
- c = Cohesión del suelo, (ton/m²)
- ϕ = Ángulo de fricción interna del material, (°)
- γ_m = Masa volumétrica natural del material, (ton/m³)
- N_c, N_q, N_γ = Factores de Capacidad de Carga.

La capacidad de carga admisible " q_{adm} " afectadas por un factor de seguridad de 3 (FS=3) para cimentaciones superficiales.



QUERUP SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION-BIVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

RESULTADOS:

Para el diseño de la cimentación se deberán utilizar los parámetros que se muestran en la tabla R4, en donde se presentan la capacidad de carga admisible (q_{adm}) en Ton/m² a diferentes profundidades de desplante directamente en terreno natural.

Los parámetros de resistencia obtenidos son:

Df (m)	γ t/m3	Ø	Nq	Nc	Ny	C Kg/m2	FS	E kN/m2	ν
0.00	1550	28.0	14.72	25.80	16.72	349.64	3.00	15013.6	0.35
0.60	1550	31.0	20.63	32.67	25.99	467.68	3.00	20082.1	0.33
1.20	1550	31.0	20.63	32.67	25.99	506.78	3.00	21761.1	0.33
1.80	1550	31.0	20.63	32.67	25.99	545.88	3.00	23440.1	0.33
2.40	1550	34.0	29.44	42.16	41.06	703.69	3.00	30216.1	0.31
3.00	1550	34.0	29.44	42.16	41.06	750.72	3.00	32235.8	0.31
3.60	1550	34.0	29.44	42.16	41.06	797.75	3.00	34255.4	0.31
4.20	1550	34.0	29.44	42.16	41.06	844.79	3.00	36275.0	0.31
4.80	1550	34.0	29.44	42.16	41.06	891.82	3.00	38294.7	0.31

Tabla D1, Parámetros de diseño

Profundidad , m	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE ton/m ²	Asentamiento admisible, cm	Ø	Esfuerzo Efectivo, Kg/m ²	MATERIAL DE DESPLANTE
0.00	7.4	0.47	28.0	0	ARENA LIMOSA
0.60	18.4	0.90	31.0	930	
1.20	25.3	1.14	31.0	1860	
1.80	32.3	1.35	31.0	2790	
2.40	57.8	1.91	34.0	3720	
3.00	67.8	2.10	34.0	4650	
3.60	77.8	2.26	34.0	5580	
4.20	87.8	2.41	34.0	6510	
4.80	97.8	2.54	34.0	7440	

Tabla R4 Capacidad de carga admisible para sistema de cimentación

RECOMENDACIONES:

Se podrá emplear ya sea un sistema de cimentación del tipo zapatas siguiendo el procedimiento que se describe a continuación:

ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS

1. Excavar los cajones de las zapatas hasta la profundidad de desplante (Df) de diseño, **la cual deberá ser de mínimo de 2.40m** y afinar la superficie de desplante.
2. Es importante señalar que en la zona existen vetas subterráneas por donde pueden correr flujos en suelos permeables como lo son las gravas-arenas y los conglomerados, por lo que se deberá considerar para los procesos constructivos en caso de presentarse.
3. Se deberá considerar el uso de rotomartillo para excavaciones en conglomerado polimictico y en secuencias de rocas sedimentarias (suelos cementados).
4. En el caso de cimentación tipo zapata antes de recibir el armado se deberá colocar una plantilla de 5cm de espesor de concreto F'c 100 Kg/cm².



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCE180421FW6
DIRECCION/BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

5.1.3 Espectro Sísmico y velocidades de propagación de onda de corte

Para el diseño sísmico y considerando una estructura tipo B, se podrá utilizar el valor de aceleración a nivel del terreno rocoso arrojado por el software PRODISIS (Programa de diseño sísmico) en su versión 4.1 o las consideraciones que el ingeniero estructurista mejor considere para su diseño, a continuación, se presentan los parámetros arrojados por el software del sitio en estudio.

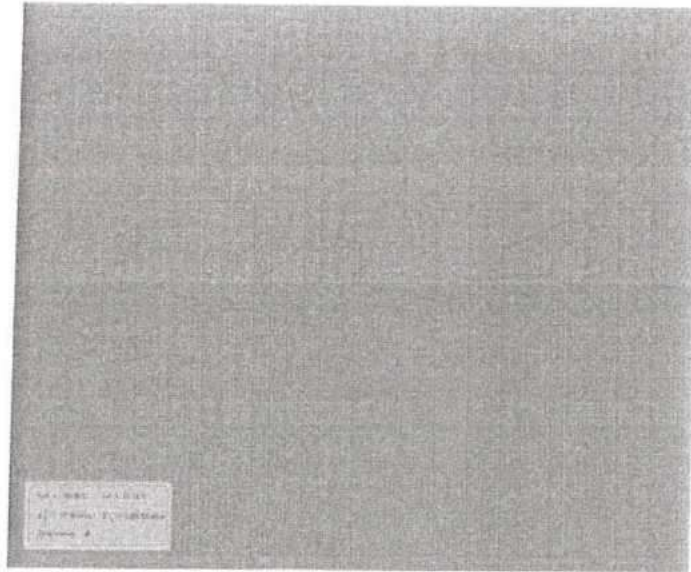
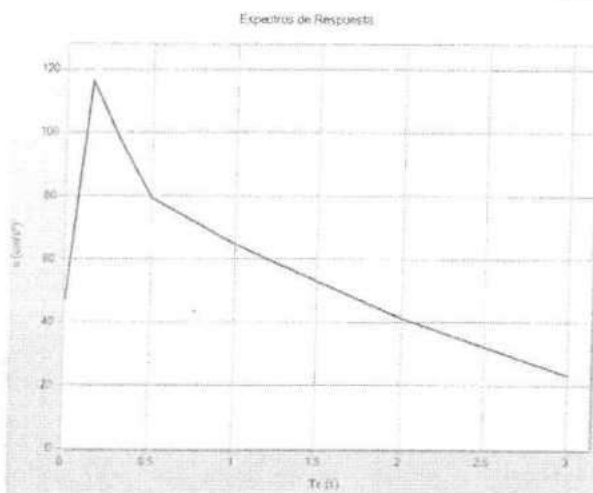


Imagen Z1 Ubicación del sitio



RESPUESTA EN ROCA

Longitud = -100.9564 O Latitud = 22.1395 N

Parámetros de Referencia

$a_0^r =$	47.2 cm/s²	$v_{m\acute{a}x}^r =$	8 cm/s	$d_{m\acute{a}x}^r =$	7 cm
$c^r =$	116.37 cm/a²	$T_r =$	2328.2 años	Zona sísmica:	A

Imagen Z2 Espectros de respuesta y Parámetros de referencia.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA/PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECITA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

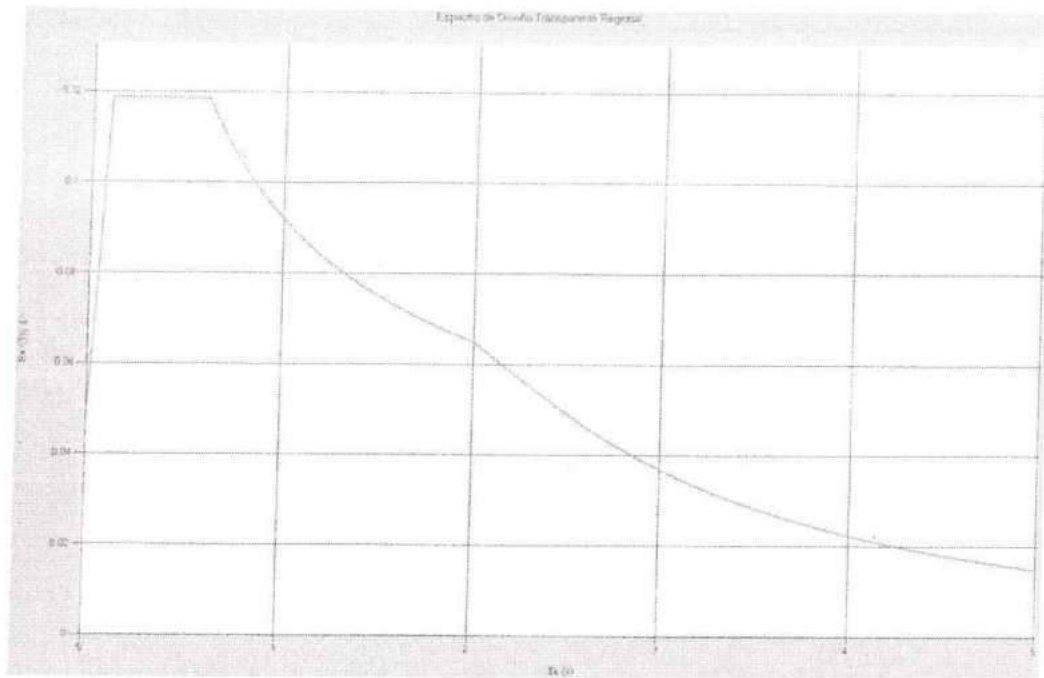


Imagen Z3 Espectros de diseño Regional

ESPECTRO DE ROCA		ESPECTRO DE SITIO	
	Zona sísmica		A
Longitud	-100.9564 O	Latitud	22.1395 N
a0r:	47.2 cm/s ²	a0:	47.2 cm/s ²
c:	116.37 cm/s ²	c:	116.37 cm/s ²
		Ta:	0.1 s
		Tb:	0.6 s
		Tc:	2 s
		k:	1.5
		r:	0.5

Tabla Z1 Resultados de parámetros de diseño sísmico estructural

Como alternativa para determinar los valores de velocidades de propagación de onda de corte del terreno se empleó las correlaciones sugeridas por Seed & Idriss (1981).

$$V_s = 61N^{0.5}$$

Profundidad, m	Tipo de suelo	Numero de golpes (SPT)	V _s (m/s)	γ (t/m ²)
0.00 a 4.80	ARENAS LIMOSAS	32	345	1.550
4.80 a 12.00	CONGLOMERADO POLIMICTICO	50	451	1.550

Tabla Z2, Valores de velocidades de propagación de onda de corte (V_s)



6.0 Bibliografía

Fundamentos de ingeniería geotécnica, Braja M. Das
Principios de ingeniería de cimentaciones, Braja M. Das
Mecánica de suelos en la ingeniería práctica, Karl Terzaghi, Ralph Brazelton Peck
La ingeniería de los Suelos en las Vías Terrestres Volumen 1 y 2, Rico, Del Castillo
Evaluation of liquefaction Potential of Sand Deposits Based on Observations of Performance in Previous Earthquakes, Seed & Idriss
Normativa Instituto Mexicano del Transporte
Manual de diseño de obras civiles diseño por sismo de la comisión federal de electricidad
Website Servicio Geológico Mexicano
Website Instituto Nacional Electricidad y Energías Limpias

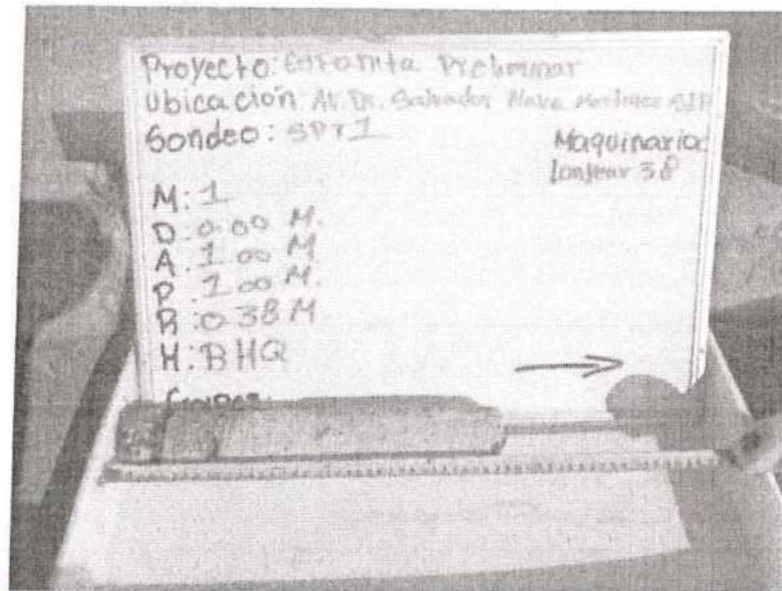


ATENTAMENTE
ING. CLAUDIO VALDEPEÑA VILLALOBOS
CEDULA:6151934

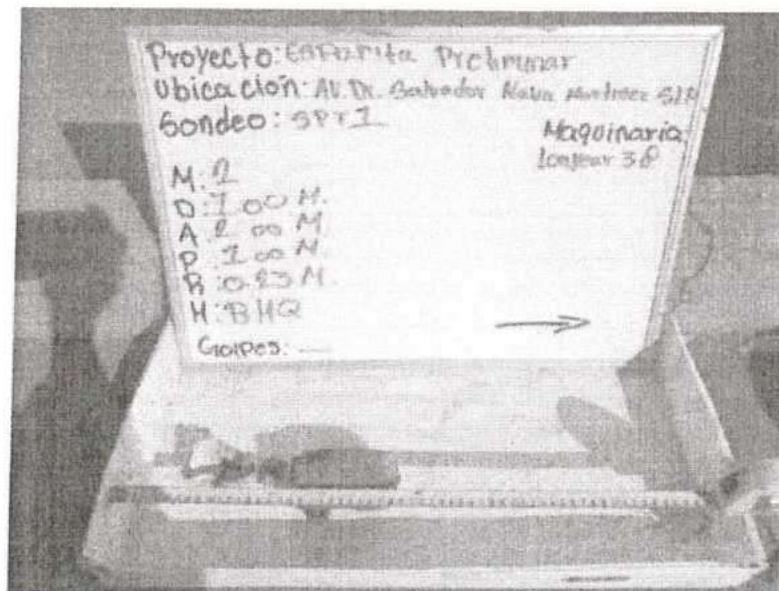


RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FVW
DIRECCIÓN BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLÓVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com

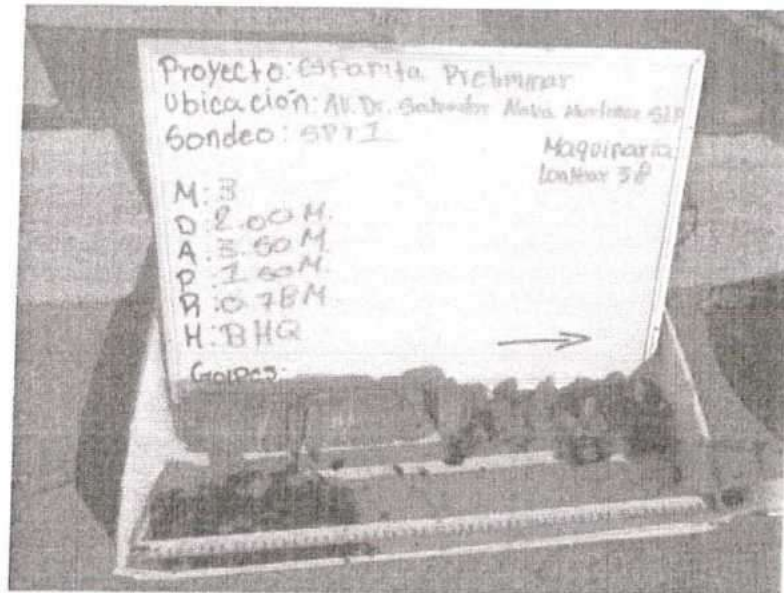
ANEXO I REPORTE FOTOGRÁFICO



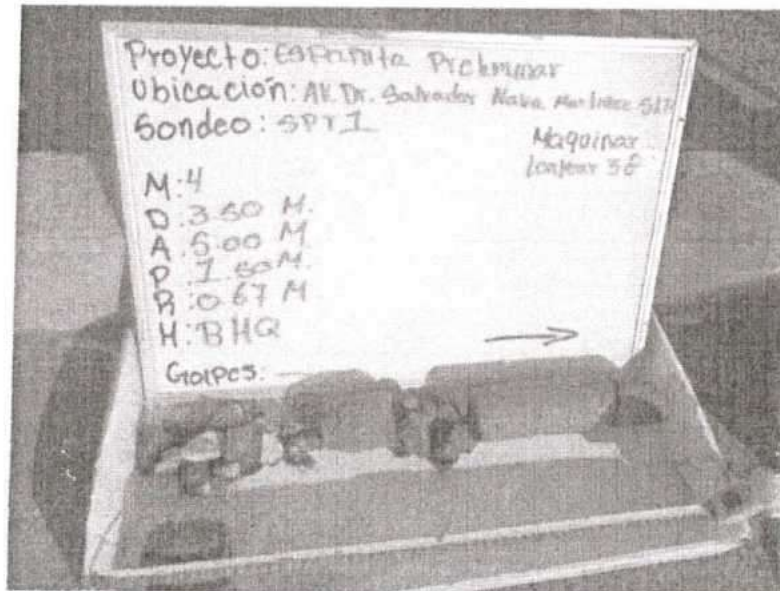
Sondeo SPT-01 Muestra de 0.00 a 1.00m



Sondeo SPT-01 Muestra de 1.00 a 2.00m



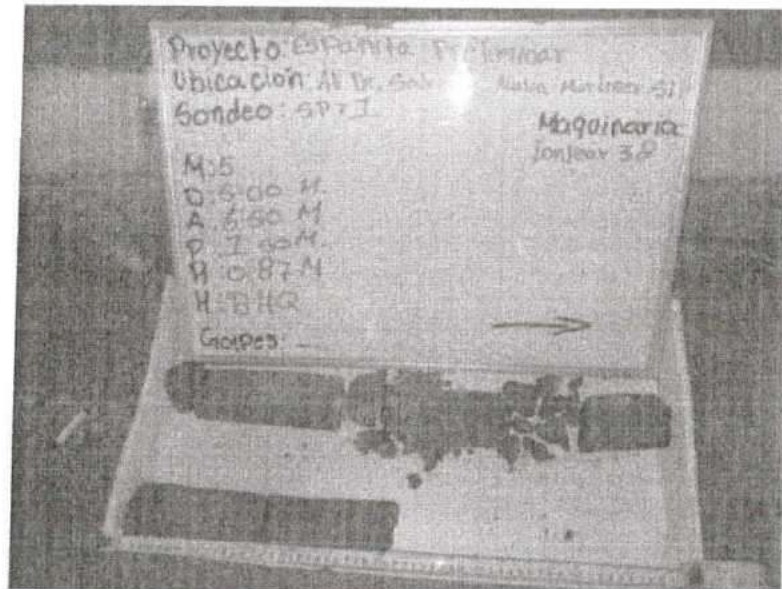
Sondeo SPT-01 Muestra de 2.00 a 3.50m



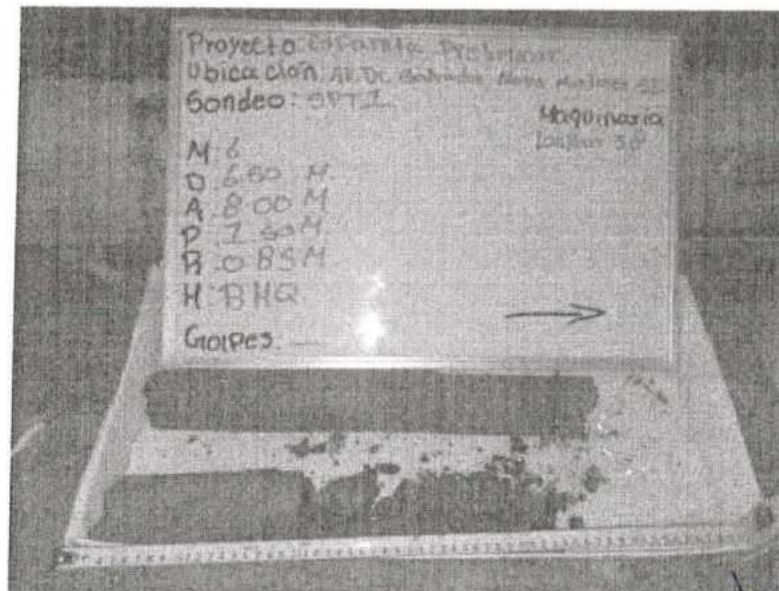
Sondeo SPT-01 Muestra de 3.50 a 5.00m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PEP160424FW
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



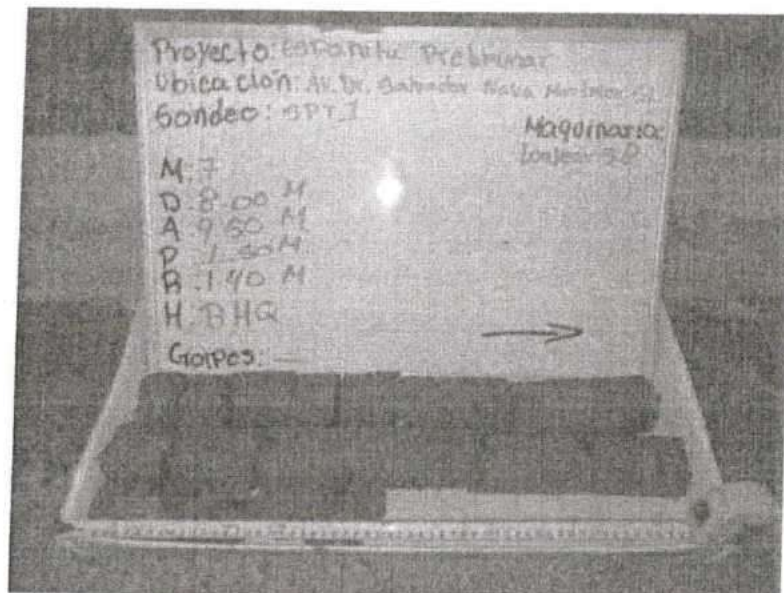
Sondeo SPT-01 Muestra de 5.00 a 6.50m



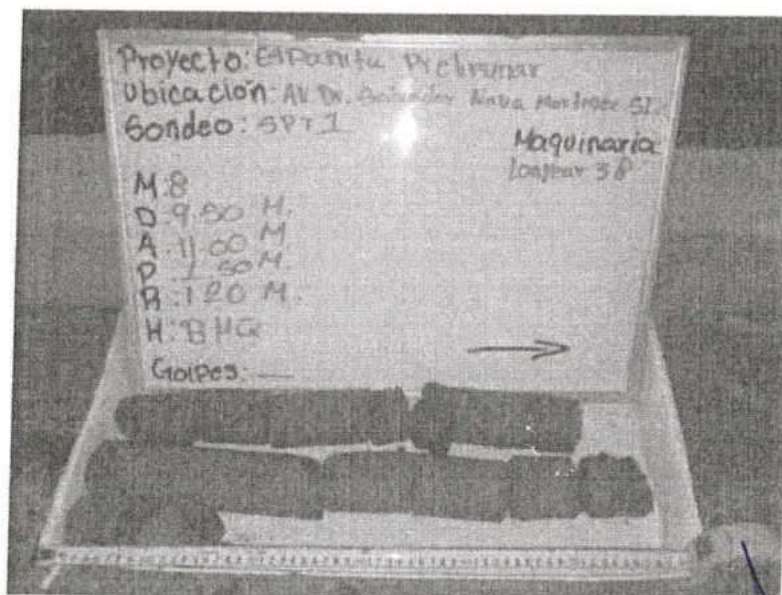
Sondeo SPT-01 Muestra de 6.50 a 8.00m



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.E.C. RPT150121FW
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MEXICALCOA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



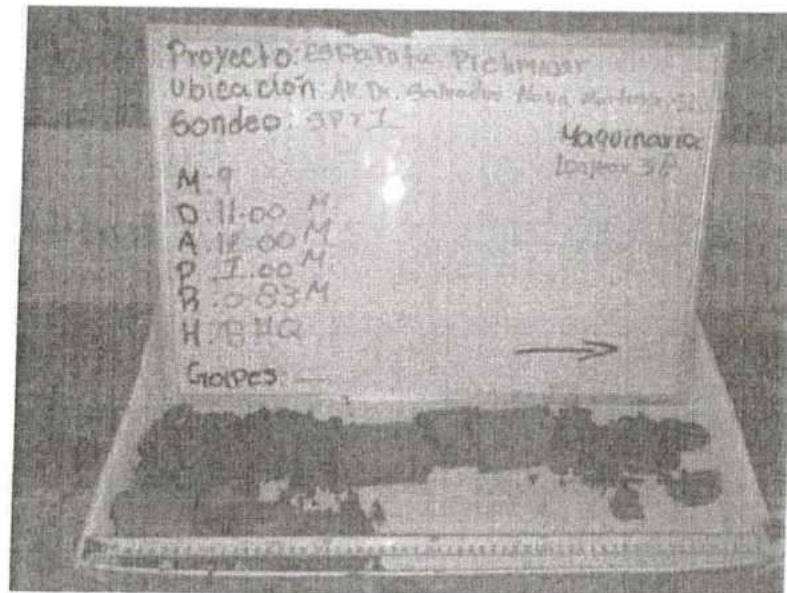
Sondeo SPT-01 Muestra de 8.00 a 9.50m



Sondeo SPT-01 Muestra de 9.50 a 11.00m



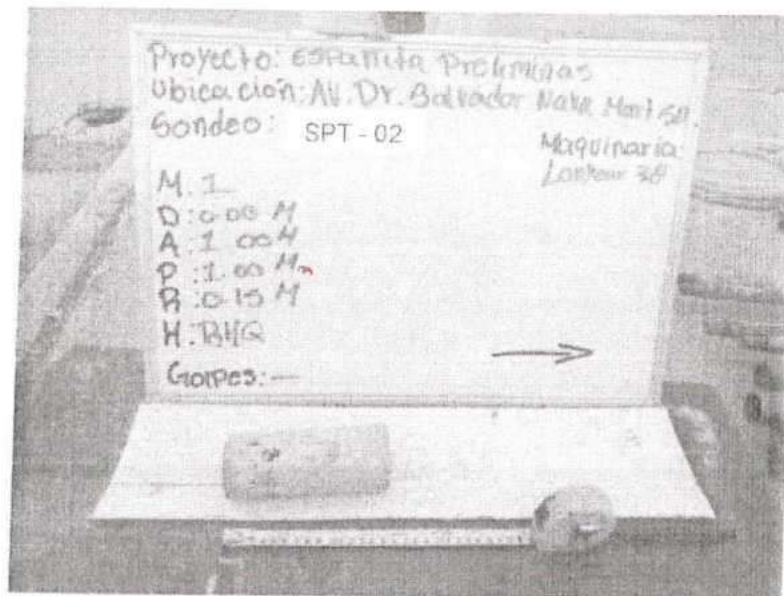
RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCN180321FWK
 DIRECCIÓN: BLVD. DEL PASO #402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



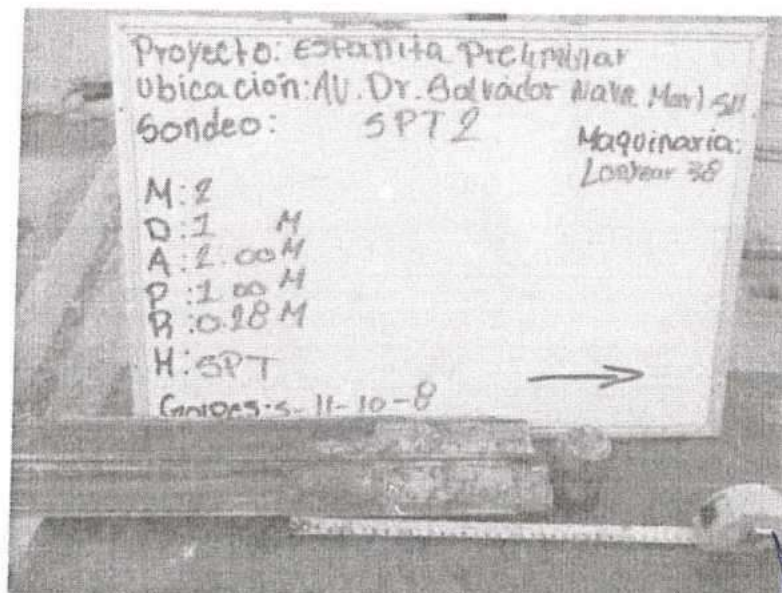
Sondeo SPT-01 Muestra de 11.00 a 12.00m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25780
 CORREO: pumasa_construccion@hotmail.com



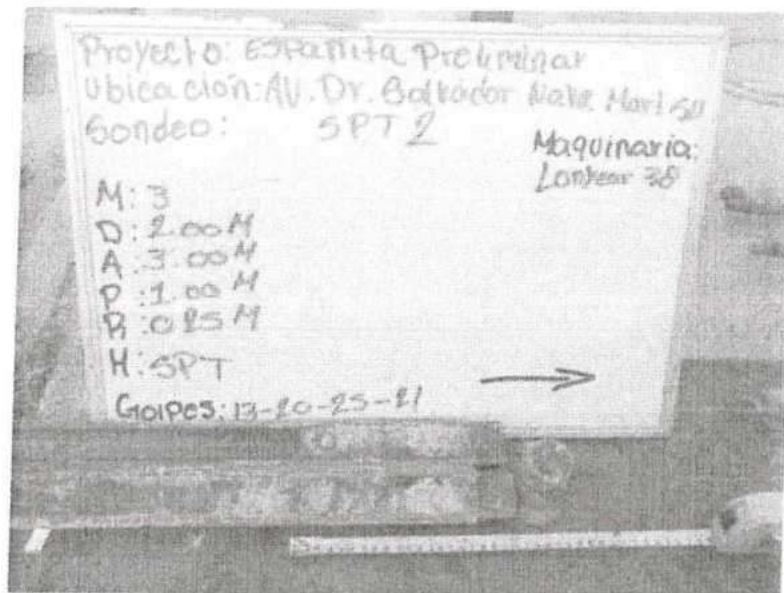
Sondeo SPT-02 Muestra de 0.00 a 1.00m



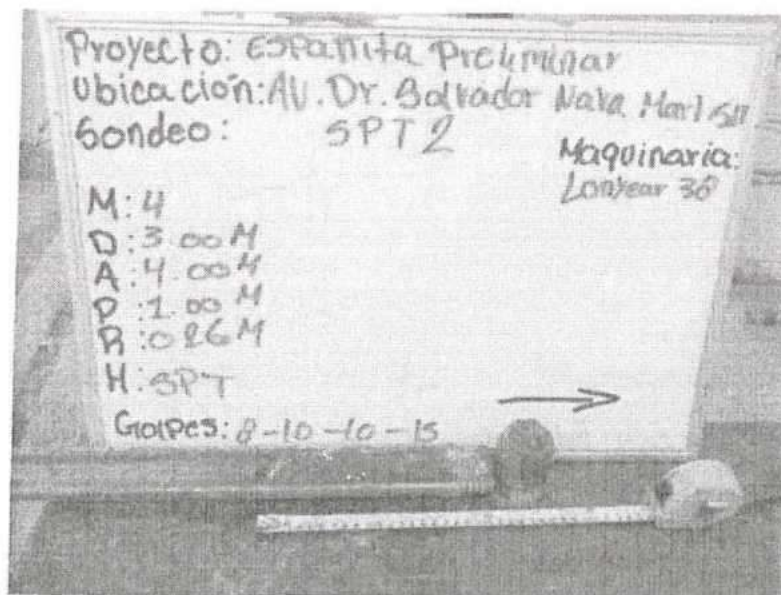
Sondeo SPT-02 Muestra de 1.00 a 2.00m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



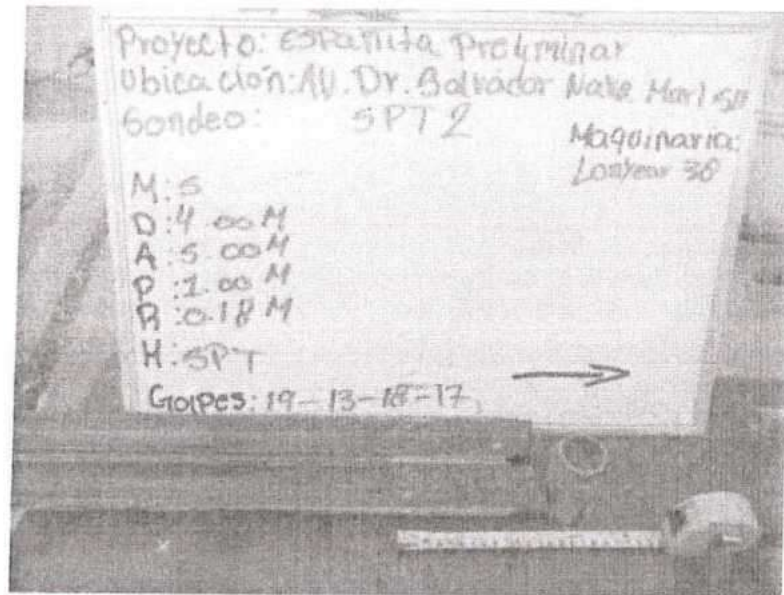
Sondeo SPT-02 Muestra de 2.00 a 3.00m



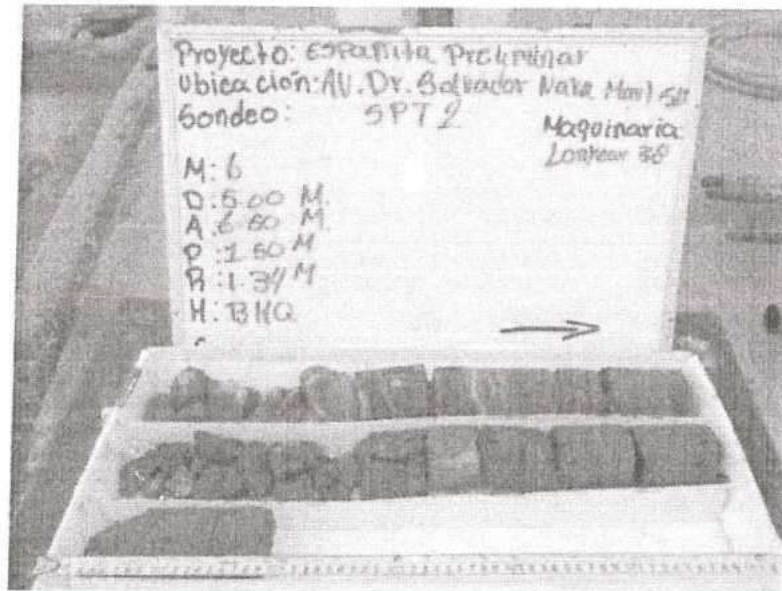
Sondeo SPT-02 Muestra de 3.00 a 4.00m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A DE C.V.
 R.F.C: POP160421PW5
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com



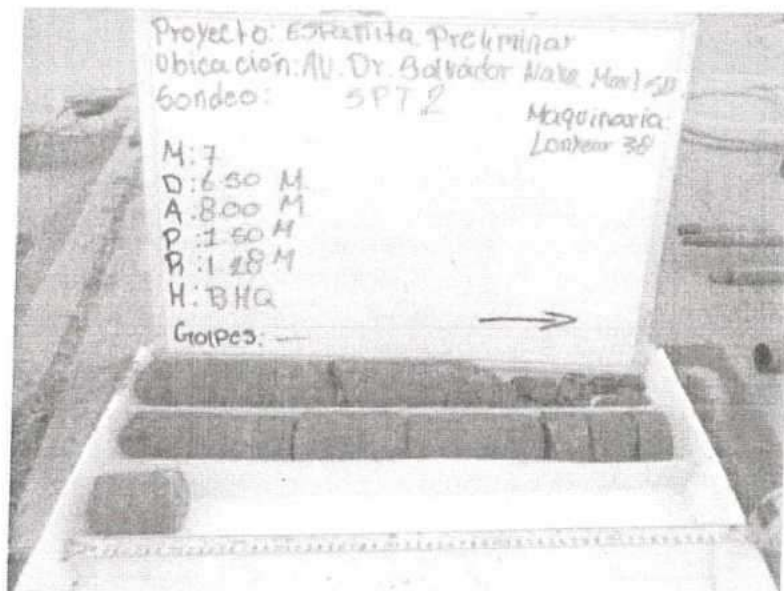
Sondeo SPT-02 Muestra de 4.00 a 5.00m



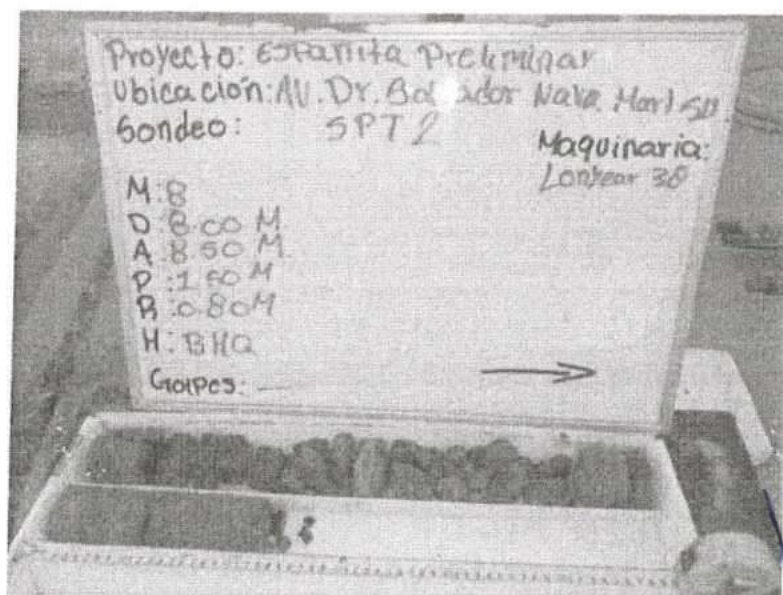
Sondeo SPT-02 Muestra de 5.00 a 6.50m



[Handwritten signatures and initials in blue ink]



Sondeo SPT-02 Muestra de 6.50 a 8.00m

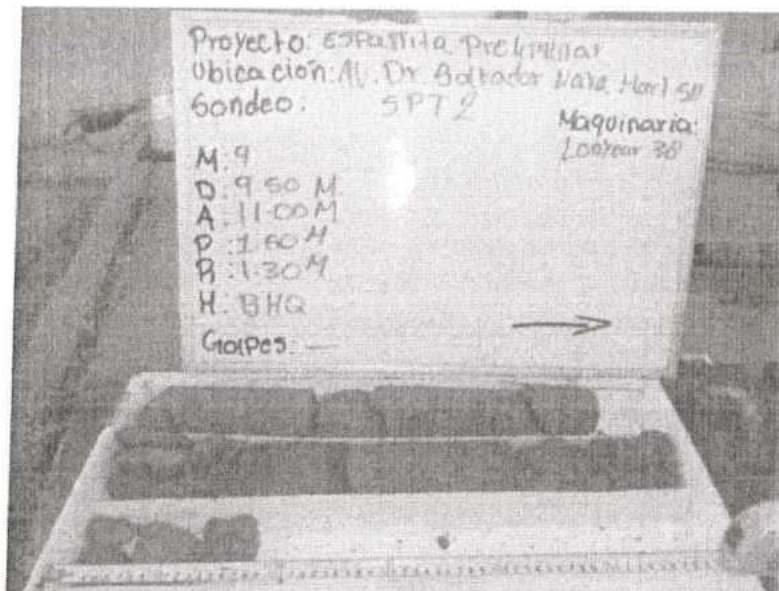


Sondeo SPT-02 Muestra de 8.00 a 9.50m

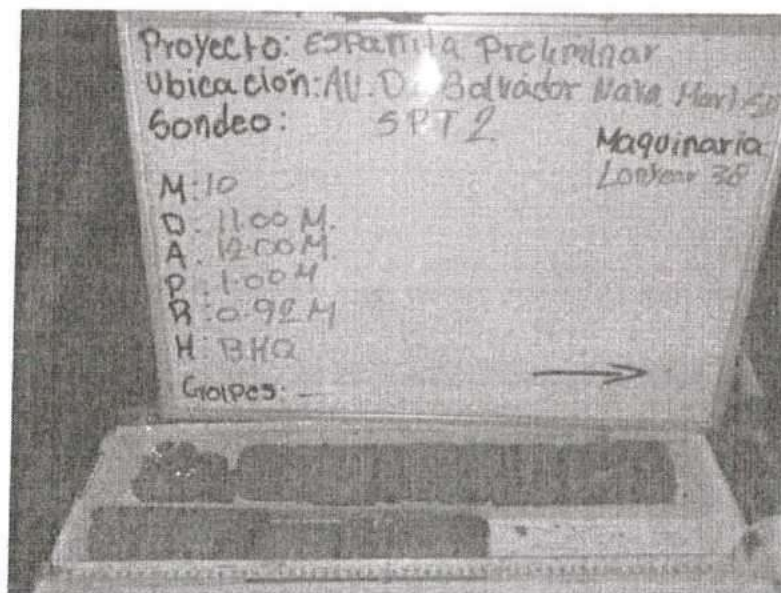


RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FWE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA, COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_lacturaciones@hotmail.com

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



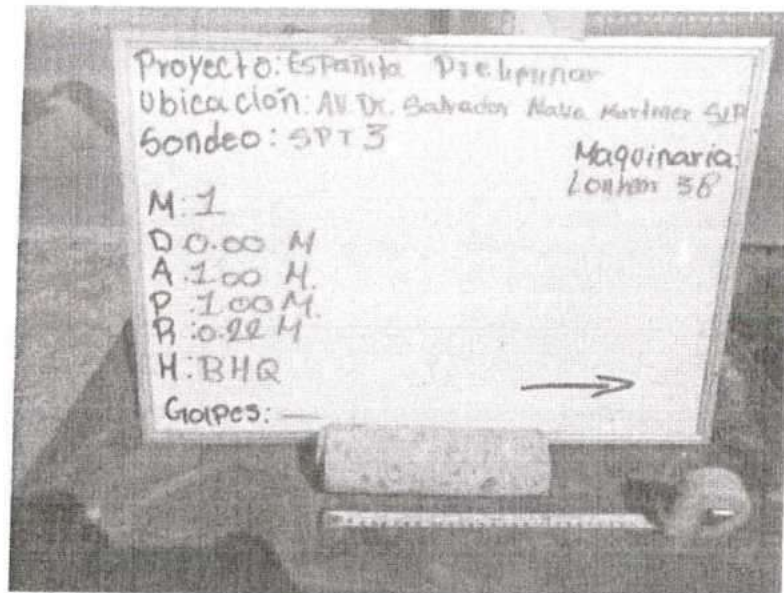
Sondeo SPT-02 Muestra de 9.50 a 11.00m



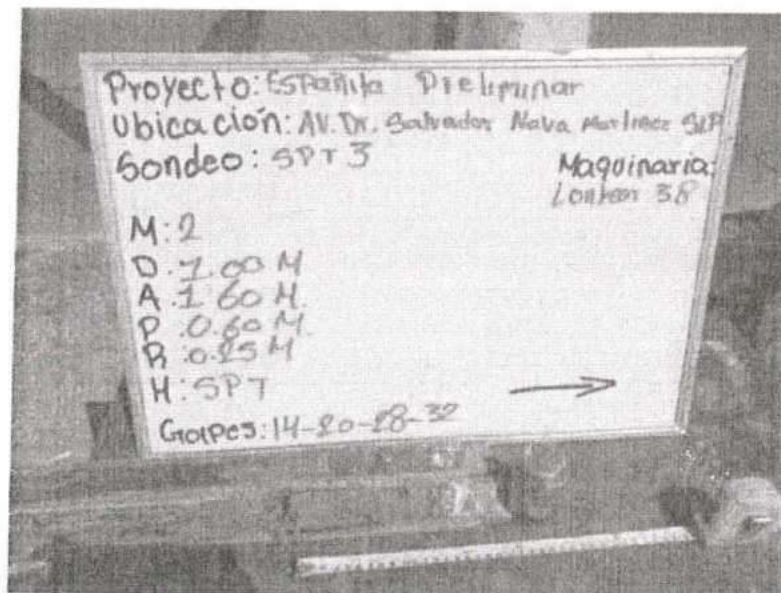
Sondeo SPT-02 Muestra de 11.00 a 12.00m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP150421FW5
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25750
CORREO: pumasa_lecturadon@hotmail.com



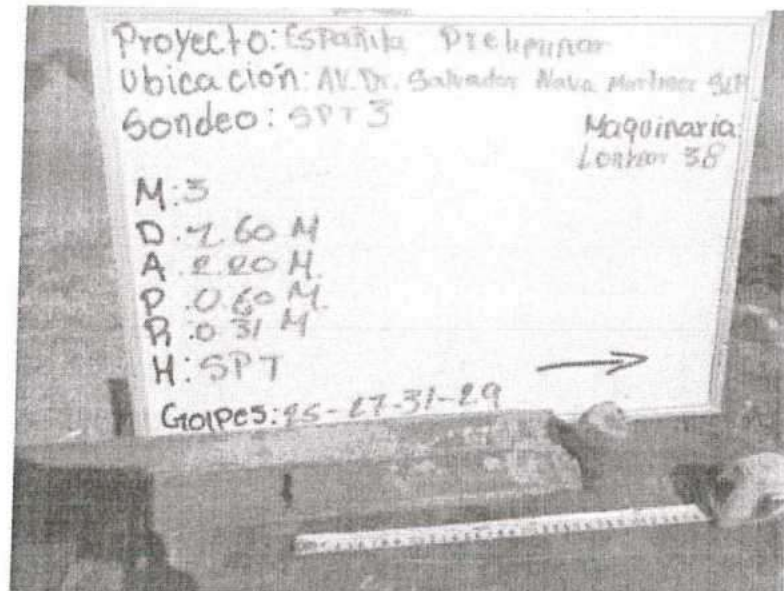
Sondeo SPT-03 Muestra de 0.00 a 1.00m



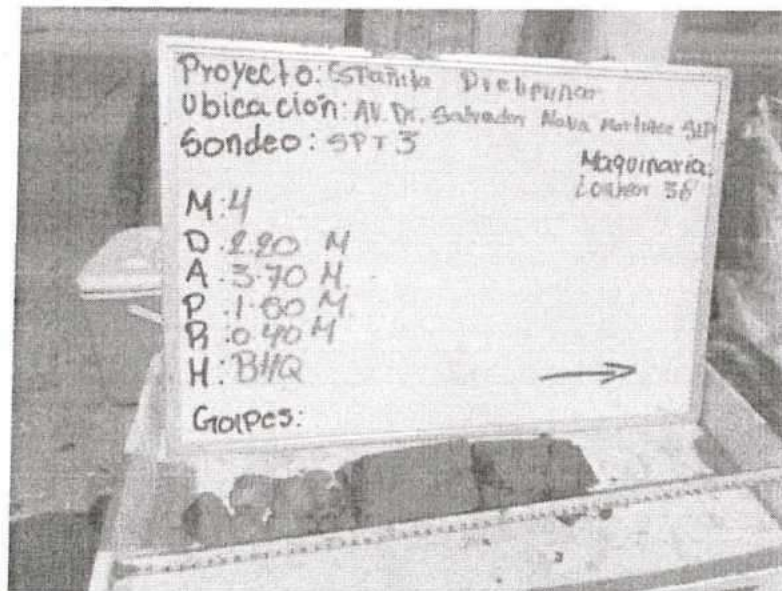
Sondeo SPT-03 Muestra de 1.00 a 1.60m



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCT160421FWE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Sondeo SPT-03 Muestra de 1.60 a 2.20m



Sondeo SPT-03 Muestra de 2.20 a 3.70m

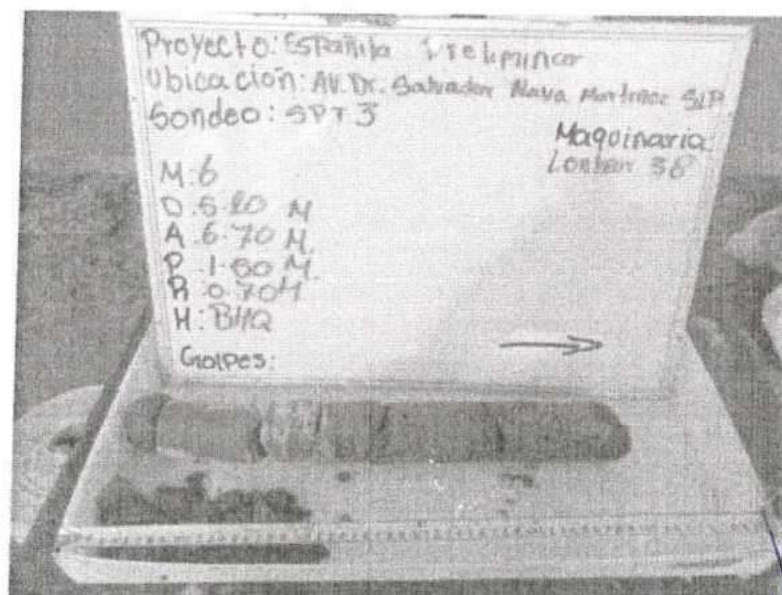


RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP180421FWE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

[Handwritten signatures and marks]



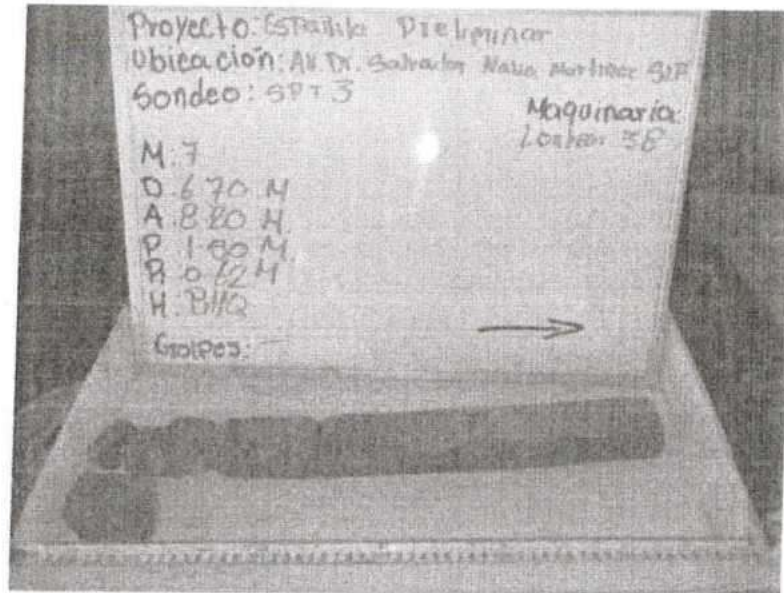
Sondeo SPT-03 Muestra de 3.70 a 5.20m



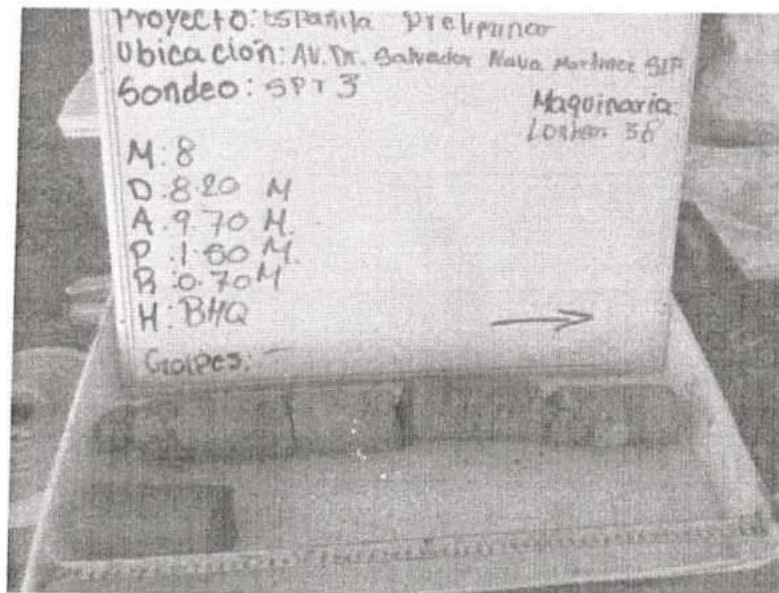
Sondeo SPT-03 Muestra de 5.20 a 6.70m



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCIÓN BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com



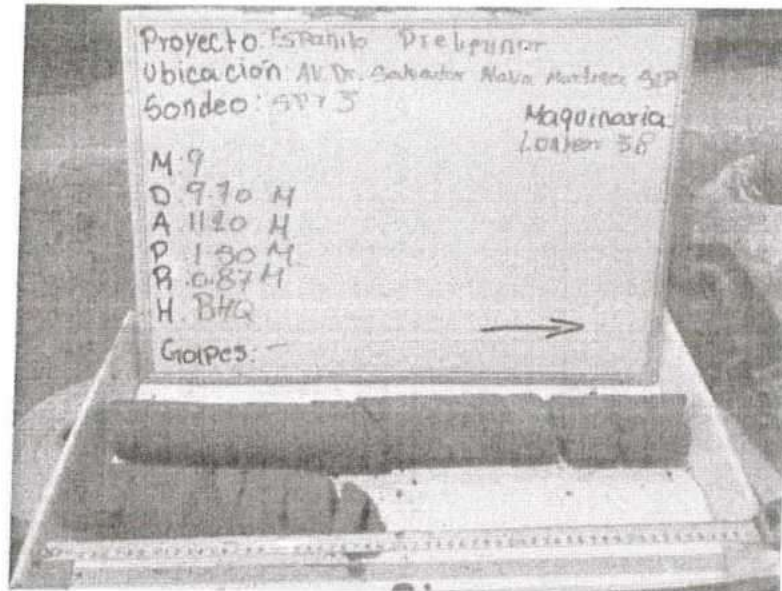
Sondeo SPT-03 Muestra de 6.70 a 8.20m



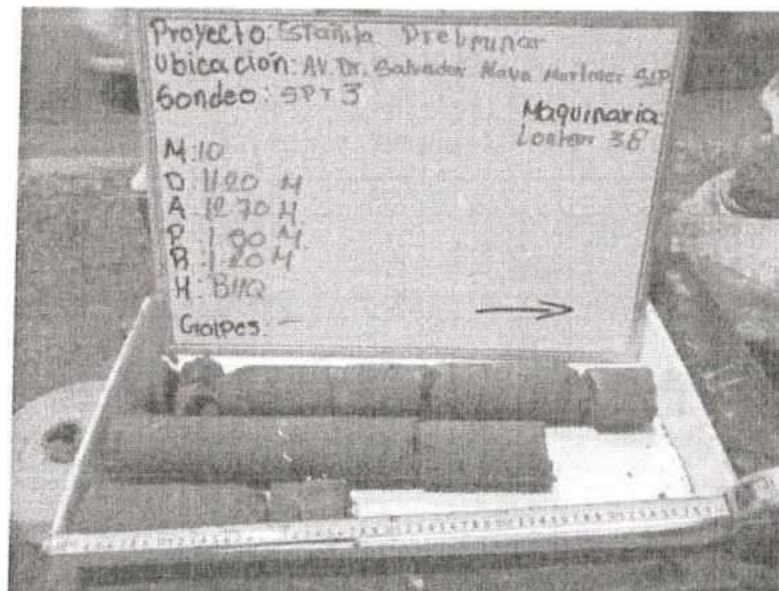
Sondeo SPT-03 Muestra de 8.20 a 9.70m



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A DE C.V.
 R.F.C. PCE16M219WE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONGLOVA COAHUILA
 C.F. 25745
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



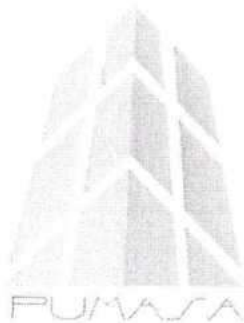
Sondeo SPT-03 Muestra de 9.70 a 11.20m



Sondeo SPT-03 Muestra de 11.20 a 12.70m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C.: PPM180421FWE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25750
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



PUENTE VEHICULAR BLVD. RÍO ESPAÑITA – LATERAL DE SALVADOR NAVA.

LO-EST-245800030-96-2024

5.07. DISEÑO ESTRUCTURAL



RAZÓN SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C.: PCP160421FWS
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE PASO SUPERIOR VEHICULAR

PSV BLVD. RIO ESPAÑITA – DOCTOR SALVADOR NAVA

Ubicado en Blvd. Rio Española, cruce con Av. Doctor Salvador Nava, municipio de San Luis Potosí,
en el estado de San Luis Potosí, México.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP150421FVW
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA/PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECLOVA COAHUILA
C.P. 25750
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Contenido

1. Descripción del Proyecto.....	4
1.1 Proyecto geométrico.....	7
1.2 Estudio de Mecánica de Suelos.....	8
2. Descripción de la estructura.....	10
2.1 Superestructura.....	10
2.2 Subestructura y cimentación.....	12
3. Códigos, especificaciones y manuales de diseño.....	12
4. Características mecánicas y propiedades de los materiales.....	13
4.1 Concreto.....	13
4.2 Acero de refuerzo.....	13
4.3 Acero de presfuerzo.....	13
4.4 Acero estructural para traveses y atiesadores.....	14
4.5 Acero estructural para elementos secundarios.....	14
4.6 Asfalto.....	14
4.7 Materiales de relleno.....	14
5. Cargas y acciones.....	15
5.1 Cargas permanentes.....	15
5.1.1 Cargas muertas.....	15
5.1.2 Empujes de tierras.....	15
5.2 Cargas variables.....	15
5.2.1 Cargas vivas.....	15
5.2.2 Impacto.....	17
5.2.3 Fuerza centrífuga.....	18
5.3 Cargas eventuales.....	19
5.3.1 Viento.....	19
5.3.2 Sismo.....	21
5.3.3 Frenaje.....	27
5.3.4 Variación de temperatura.....	27
6. Combinaciones de diseño.....	28
6.1 Combinaciones de diseño para superestructura.....	28
6.2 Combinaciones de diseño para subestructura.....	30



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FVN
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONTECLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_ba@msn.com



7. Modelo matemático.....	34
7.1 Modelo de trabes continuas	34
7.2 Modelo de estribo en ejes extremos	42
7.3 Modelo de pila en ejes centrales	51
8. Diseño de elementos estructurales.....	57
8.1 Diseño de losa de superestructura para trabes AASHTO tipo IV	57
8.2 Diseño de losa de superestructura para trabes metálicas	64
8.3 Diseño de trabe AASHTO tipo IV	70
8.3.1 Trabe AASHTO tipo IV entre ejes 1-2 con separación entre trabes de 1.60m.	71
8.3.2 Trabe AASHTO tipo IV entre ejes 1-2 en zona de losa en volado.....	82
8.4 Diseño de trabes de acero.....	94
8.5 Diseño de diafragmas para trabes de acero	98
8.6 Diseño de apoyos de neopreno	100
8.6.1 Apoyo fijo AASHTO tipo IV	100
8.6.2 Apoyo móvil AASHTO tipo IV.....	103
8.7 Diseño de apoyos extremos ejes 1 y 6	106
8.7.1 Diseño de estribo	106
8.7.2 Diseño de pantalla.....	109
8.7.3 Diseño de corona	111
8.7.4 Diseño de losa de cimentación.....	112
8.8 Diseño de apoyos centrales ejes 2 al 5.....	114
8.8.1 Diseño de cabezal.....	114
8.8.2 Diseño de pilas intermedias	131
8.8.3 Diseño de losa de cimentación.....	133



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.F.C. PCP160421FWS
DIRECCIÓN BLVD DEL PASO 6402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

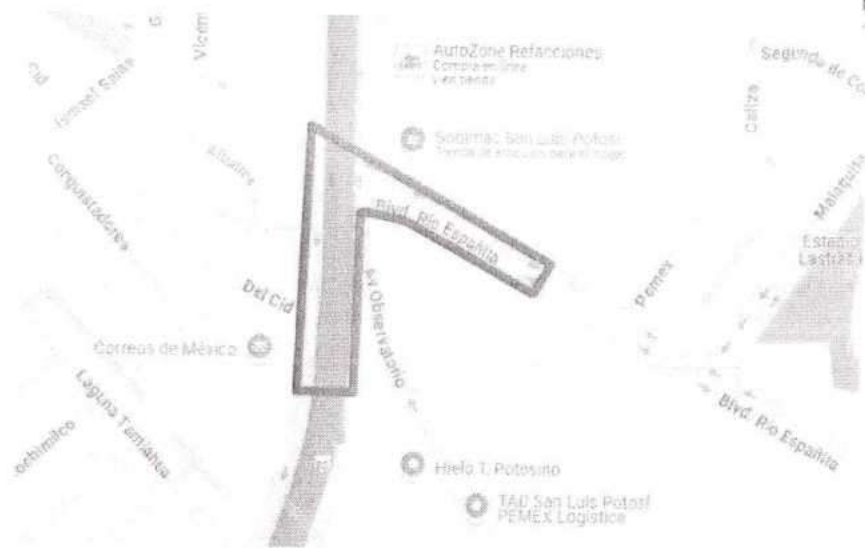
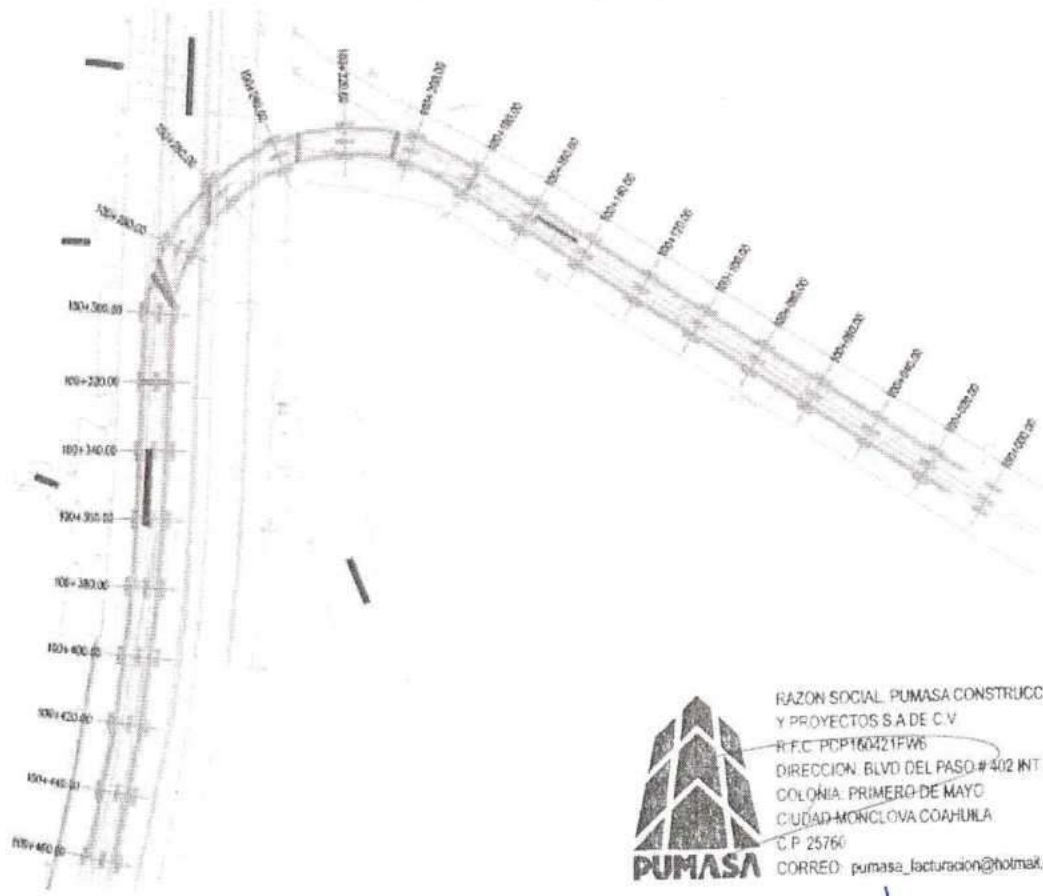


Fig. 2 Ubicación del proyecto.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PDP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 3 Planta de proyecto.

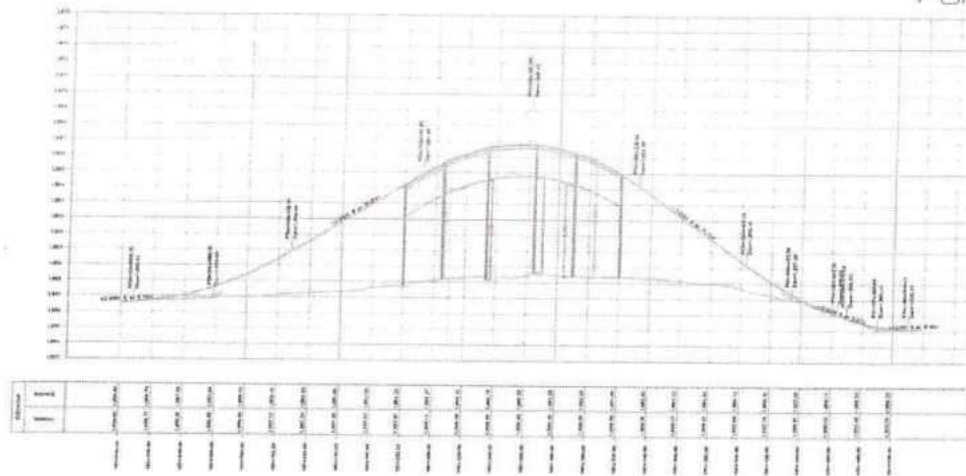


Fig. 4 Elevación longitudinal de eje de proyecto.

Se observa de la figura 3 que el eje horizontal del proyecto es curvo, mientras que en la elevación de la figura 4 se observa el eje vertical del proyecto. El arreglo general del puente consiste en 5 claros, de los cuales el tercer claro es el más largo al tener una longitud de 30.829 metros entre los ejes 3-4, mientras que el primer claro entre los ejes 1-2 es el más corto, teniendo una longitud de 25.042, siendo este el único claro en el que se utilizaron traveses de concreto presforzado. En la figura 5 se observa el arreglo general seleccionado para la superestructura del puente.

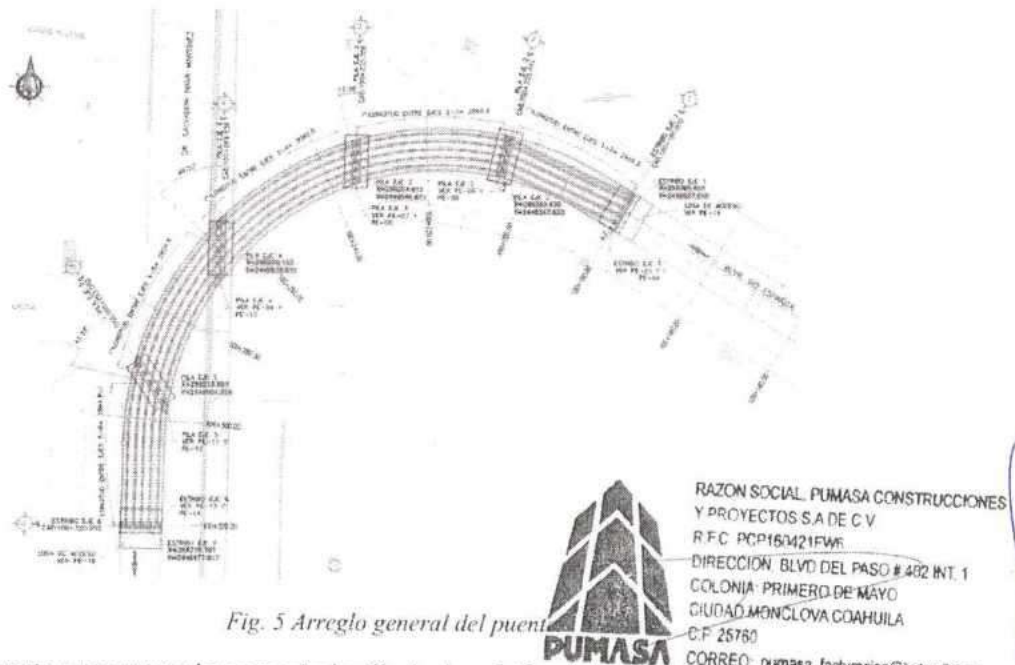


Fig. 5 Arreglo general del puente

En este documento se presenta la memoria de cálculo descriptiva del proyecto estructural, en donde se destacan los estudios realizados (mecánica de suelos), con las bases y criterios de diseño utilizados para el dimensionamiento tanto de la superestructura como de la subestructura.



This technical drawing illustrates a complex canal network. The primary vertical canal, Canal Pluenel, features several key components: a gate near the top, a lock structure in the middle, and multiple smaller gates along its length. Branching canals include C. Garota to the right and C. Del Cid further down. On the left side, the Union de Montañas and Santa Rosa sections are shown, each with their own set of gates and dimensions. The entire system is characterized by precise measurements, indicating a well-engineered infrastructure project.

Fig. 6 Proyecto geométrico – Planta con rasantes en cadenamientos del puente vehicular.

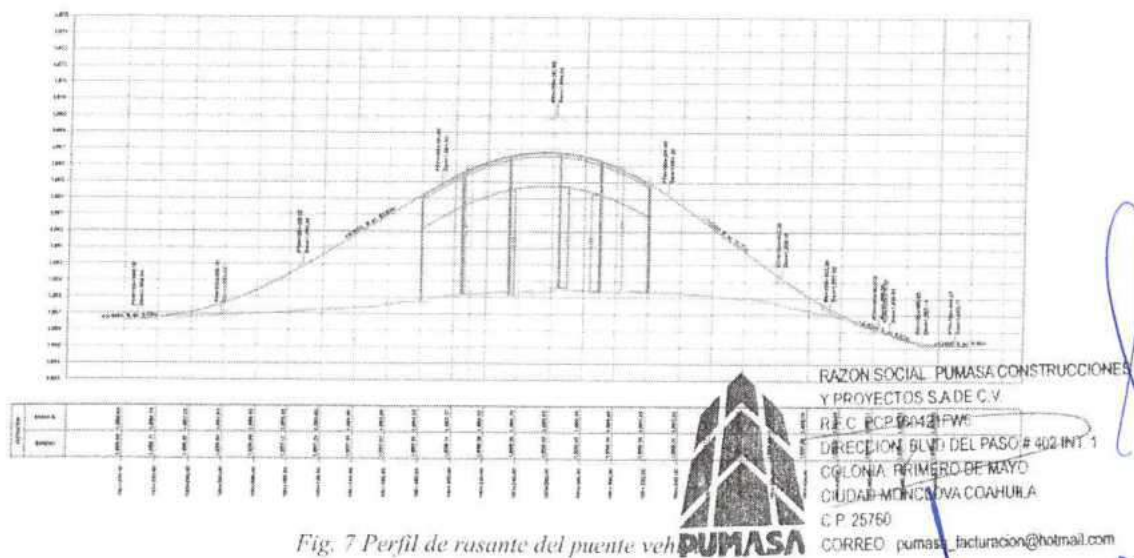


Fig. 7 Perfil de rasante del puente vehi

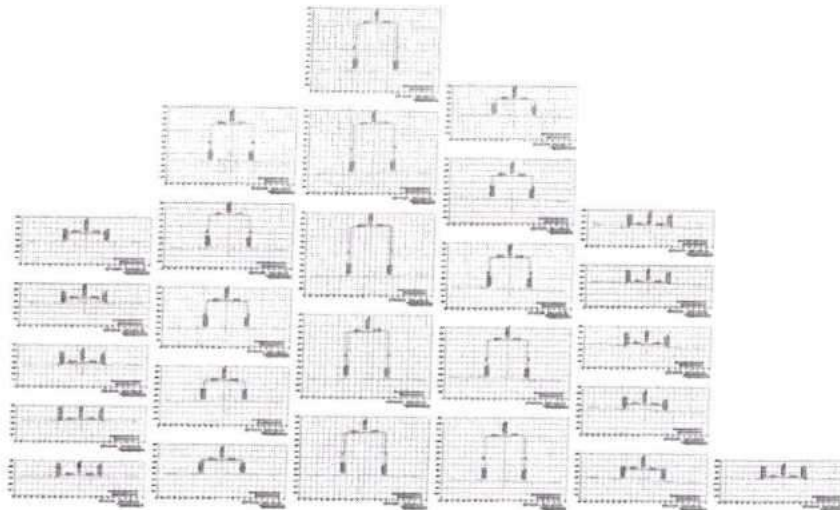


Fig. 8 Secciones transversales en cadenamientos del puente.

1.2 Estudio de Mecánica de Suelos.

Con el fin de establecer las propiedades mecánicas de suelo con el cual se desplantará la estructura (estratigrafía y resistencia del suelo), se elaboró un estudio de mecánica de suelos por parte de SUELOSOLV INGENIERÍA ESPECIALIZADA con fecha de diciembre del 2024, con revisión 00.

Para la realización del estudio de Mecánica de Suelos se realizaron 3 sondeos por el método de penetración estándar (SPT), con profundidad de hasta 12.7 metros. Durante los trabajos de realizados no se detectó la presencia de Nivel de Aguas Freáticas a las profundidades exploradas.

La localización de los sondeos se muestra en la siguiente imagen:

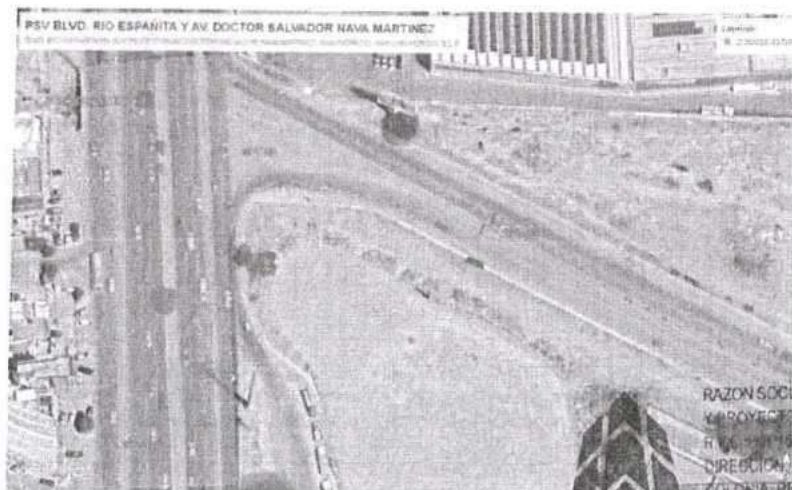


Fig. 9. Planta de Localización de Ubicación.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. 150421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Se realizaron tres (3) sondeos por el método de penetración estándar (Standard Penetration Test, SPT) en suelos hasta una profundidad máxima de 12.70 m, se ubicaron como se muestra en la imagen U3. Durante el proceso se realizó muestreo, así como, clasificación visual y al tacto de cada uno de los estratos encontrados, los materiales muestreados fueron transportados a laboratorio para su posterior análisis y ensaye.

SONDEO	Zona	X	Y	Prof. m	Observaciones
SM-01	14Q	298213.00	2449459.00	12.00	Conglomerado localizado de 1.00 a 11.00 m
SM-02	14Q	298262.00	2449546.00	12.00	Conglomerado localizado de 5.00 a 12.00 m
SM-03	14Q	298338.00	2449517.00	12.70	Conglomerado localizado de 5.20 a 11.20 m

Tabla U1, Coordenadas de ubicación de los sondeos.

Fig. 10. Coordenadas de Localización de SPT.

En el reporte se especifican las capacidades de carga admisibles para cimentación superficial con zapatas aisladas desplantadas a profundidades desde 1 hasta los 4.8 metros, sin embargo, la mecánica de suelos condiciona que el desplante mínimo de las zapatas deberá ser de mínimo 2.4 metros. Para este proyecto se optó por utilizar cimentación superficial para la estructura del puente.

La siguiente figura muestra las capacidades de carga indicadas para las zapatas.

Profundidad m	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE ton/m ²	Asentamiento admisible cm	Ø	Esfuerzo Efectivo Kg/m ²	MATERIAL DE DESPLANTE
0.00	7.4	0.47	28.0	0	ARENA LIMOSA
0.60	18.4	0.90	31.0	930	
1.20	25.3	1.14	31.0	1860	
1.80	32.3	1.35	31.0	2790	
2.40	57.8	1.91	34.0	3720	
3.00	67.8	2.10	34.0	4650	
3.60	77.8	2.26	34.0	5580	
4.20	87.8	2.41	34.0	6510	
4.80	97.8	2.54	34.0	7440	

RECOMENDACIONES:

Se podrá emplear ya sea un sistema de cimentación del tipo zapatas siguiendo el procedimiento que se describe a continuación:

ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS

1. Excavar los cajones de las zapatas hasta la profundidad de desplante (Df) de diseño, la cual deberá ser de mínimo de 2.40m y afinar la superficie de desplante.

Fig. 11. Tabla empleada para capacidad de carga en zapatas de concreto.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C.: PGP160421FWM
PROFUNDIDAD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P.: 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



2. Descripción de la estructura

Se ha desarrollado el estudio topográfico para conocer el desarrollo del "puente" tanto en planta como en elevación.

Se ha determinado que la estructura contará con las siguientes dimensiones de proyecto:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Ancho total: | 7.90 m |
| 2. Ancho efectivo de la calzada: | 4.00 m (en 1 carril) |
| 3. Ancho de guarnición por lado: | 0.45 m |
| 4. Ancho de acotamiento lateral: | 1.50 m |
| 5. Apoyos: | 5 |
| 6. Claros por puente: | 5 |
| 7. Sistema elegido: | Trabes Presforzadas (Eje 1 a Eje 2) |
| 8. Sistema elegido: | Trabes Continuas De Acero (Eje 2 a Eje 6) |
| 9. Trabes eje 1 al 2: | AASHTO tipo IV (1.35 m de peralte) |
| 10. Trabes eje 2 al 6: | Acero "I" tres placas (1.80 m de peralte) |
| 11. Apoyos extremos: | Estribos de 1.1 m de espesor para contención |
| 12. Apoyos centrales: | Eje de pila con 2 columnas rectangulares de 1.5m X 2.00m |

2.1 Superestructura

La superestructura del puente consiste en un sistema estructural de 5 trabes de concreto preesforzado en el primer claro, siendo la trabe AASHTO tipo IV de 1.35 m de peralte, seleccionadas para cubrir claros de hasta 25.042 metros, con una separación de 1.60 m entre ellas, mientras que las últimas dos trabes tendrán una separación de 1.00m para poder soportar el volado, dicho volado tendrá 1.76m de longitud en el lado derecho en el sentido del cadenamiento. En ambos lados de la losa se ubicará una guarnición exterior de 0.45 metros y un acotamiento de 1.50m teniendo en total un ancho de 7.90 metros. Para los claros de los ejes 2 al 6, se utilizarán trabes continuas de acero, con un peralte de 1.80m, dichas trabes se dividirán en dos tramos, los cuales irán del eje 2 al eje 4, teniendo un apoyo intermedio en el eje 3, de igual manera el segundo tramo irá del eje 4 al eje 6 con un apoyo intermedio en el eje 5. Debido a la similitud en la longitud entre ejes de pila, las trabes de acero resultaron con un mismo peralte en sus dos tramos continuos.

Las trabes de concreto **no tendrán continuidad sobre los apoyos**, es decir, han sido consideradas como simplemente apoyadas en cada extremo para su diseño, mientras que las trabes de acero están consideradas como continuas, dado que el apoyo intermedio entre cada uno de los segmentos de trabes mencionados anteriormente genera esta condición para estos elementos. Sobre las trabes se apoya la losa de concreto reforzado con 20 cm de espesor, la cual transmite las cargas desde la capa de rodadura hacia las trabes.



PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PUMASA
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25750
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Fig. 12 Sección transversal superestructura del puente con traveses de acero.

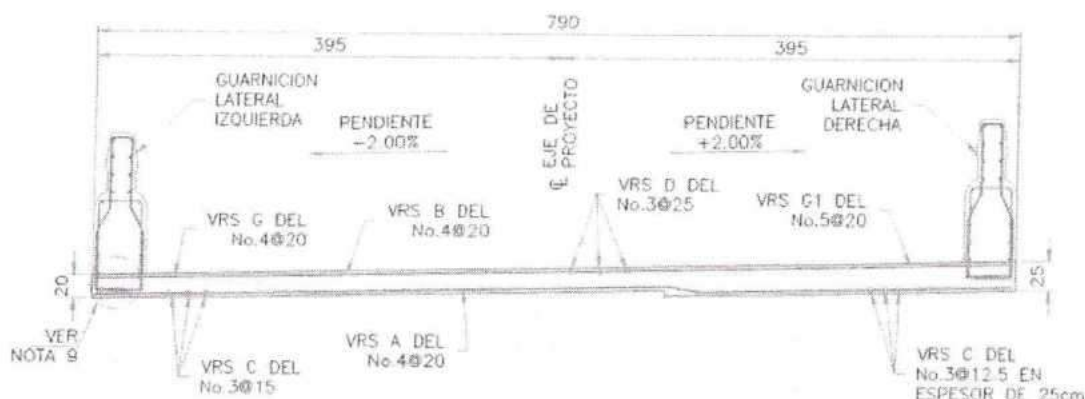


Fig. 13 Sección transversal superestructura del puente con traveses de concreto.

Este sistema estructural presenta diafragmas transversales conformados por perfiles de acero tipo canal, ubicados en los extremos y al centro del claro para las traveses AASHTO Tipo IV. Mientras que para las traveses de acero se utilizaron diafragmas transversales conformados por perfiles de acero tipo ángulos colocados en los extremos, al igual que para los diafragmas intermedios donde se distribuirán a una distancia uniforme a lo largo de las traveses, con una separación máxima de 5.00m.

El puente es curvo en planta, conformado de 6 ejes (5 claros) con una longitud máxima entre ejes de 30.829 metros para las traveses de acero y 25.042 metros para las traveses AASHTO tipo IV.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWF
DIRECCIÓN: AV. DEL PASADIZO 102 INT. 1
CIUDAD MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



2.2 Subestructura y cimentación

La estructuración de los apoyos en los extremos de los ejes 1 y 6 son del tipo estribos (muros tipo pantalla) de concreto reforzado. El muro será de 1.1 metros de espesor apoyado sobre una losa de cimentación de 4.5 metros de ancho con un espesor de 1.20 m, desplantada a 2.4 metros de profundidad, para una capacidad de carga admisible de 5.78 kg/cm².

La estructuración de las pilas de los ejes intermedios está conformada por un cabezal de sección constante apoyado sobre 2 columnas rectangulares, de las cuales sobresale el cabezal con longitudes variables en voladizo en ambos lados según el eje en el que se encuentre ubicado. Las columnas descansan en una losa de cimentación de 1.20 m de peralte desplantadas a 2.4 metros de profundidad que distribuirá sus descargas al suelo, el cual tiene una capacidad de carga admisible de 5.78kg/m² de acuerdo a la mecánica de suelos.

3. Códigos, especificaciones y manuales de diseño

- Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (normas SCT-N-PRY-CAR).

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares	N-PRY-CAR-6-01-001-01
Cargas y acciones	N-PRY-CAR-6-01-003-01
Viento	N-PRY-CAR-6-01-004-01
Sismo	N-PRY-CAR-6-01-005-01
Combinaciones de Cargas	N-PRY-CAR-6-01-006-16
Distribución de Cargas	N-PRY-CAR-6-01-007-16

- Manual AASHTO (Standard Specifications for Highway Bridges, 17th Edition, 2002).
- Specification of Structural Steel Buildings AISC 360-22, 2022.
- Manual AASHTO LRFD Bridges Design Specifications (8th Edition, 2017).
- Comité ACI 318. **Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-19)**. American Concrete Institute. Estados Unidos de América, 2019.
- Como complemento a la Norma SCT N-PRY-CAR-6-01-004, Comisión Federal de Electricidad (CFE), **Manual de Diseño de Obras Civiles. Sección C. Estructuras. Tema 1. Criterios Generales de Análisis y Diseño. Capítulo.1.4: Diseño por Viento**. Instituto de Investigaciones Eléctricas. México, 2020.
- Como complemento a la Norma SCT N-PRY-CAR-6-01-005, Comisión Federal de Electricidad (CFE), **Manual de Obras Civiles. Sección C. Estructuras. Tema 1. Criterios Generales de Análisis y Diseño. Capítulo.1.3: Diseño por Sismo**. Instituto de Investigaciones Eléctricas. México, 2015.
- J. Bowles, Foundation Analysis and Design, Mc Graw Hill.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



4. Características mecánicas y propiedades de los materiales

4.1 Concreto

	f_c (kg/cm ²)	γ (kg/m ³)
Losa de cimentación	350	2400
Estribo, corona, columnas, cabezales	350	2400
Trabes AASHTO IV	400	2400
Losa superestructura	250	2400
Orejas, guarnición, y losa de acceso	250	2400
Bancos de apoyo	350	2400
Plantillas	100	2400

4.2 Acero de refuerzo

- Esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad $E_s = 2,039,000 \text{ kg/cm}^2$
- Peso volumétrico $\gamma = 7,850 \text{ kg/m}^3$
- Recubrimientos:
 - Losa y losa de cimentación (recubrimiento superior y lateral): 7.5 cm
 - Losa y losa de cimentación (recubrimiento inferior): 5.0 cm
 - Columnas: 5.0 cm
 - Estribo: 7.5 cm
 - Corona, cabezal, pantalla, orejas, bancos de apoyo: 5.0 cm
 - Trabe presforzada: 3.0 cm
 - Losa de superestructura: 3.0 cm
 - Losa de acceso y guarnición: 3.0 cm

4.3 Acero de presfuerzo

- Tipo:
 - Tipo de presfuerzo:
 - Grado:
 - Proceso de fabricación:
 - Diámetro del cable:
 - Área del cable:
 - Resistencia a la tensión
 - Esfuerzo inicial en la etapa de transferencia
 - Módulo de elasticidad del acero presforzado:
- Pretensado
Torones
270k
Baja relajación
0.5 "
0.986 cm²
 $f_{pu} = 18,950 \text{ kg/cm}^2$
 $f_o = 0.75f_{pu} = 14,212 \text{ kg/cm}^2$
 $E_{ps} = 1,960,800 \text{ kg/cm}^2$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PGP160421FW5
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA-COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Nota: La resistencia mínima del concreto al momento del tensado de las traves presforzadas deberá ser de al menos 400 kg/cm^2 .

4.4 Acero estructural para traves y atiesadores

- Tipo: ASTM A-709
- Grado: 50 ksi
- Esfuerzo de fluencia: $f_y = 3,520 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del acero presforzado: $E = 2,040,000 \text{ kg/cm}^2$
- Tipo: ASTM A-992
- Grado: 50 ksi
- Esfuerzo de fluencia: $f_y = 3,520 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del acero presforzado: $E = 2,040,000 \text{ kg/cm}^2$

4.5 Acero estructural para elementos secundarios

- Tipo: ASTM A-36/A36M
- Grado: 36
- Esfuerzo de fluencia: $f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del acero presforzado: $E = 2,040,000 \text{ kg/cm}^2$

4.6 Asfalto

Peso volumétrico del asfalto que constituye la carpeta de la pista de rodamiento del puente será de 2.2 ton/m^3 con un espesor de 10 cm para los cálculos (5 cm real).

4.7 Materiales de relleno

Para efecto de análisis y diseño, se está considerando el terraplén de los accesos en las rampas con un peso volumétrico de $1,800 \text{ kg/m}^3$, y con un ángulo de fricción interno de 30 grados para el cálculo del empuje en reposo y pasivo del suelo. Además, a pesar de contar con una losa de acceso para evitar sobrecarga sobre los muros, se consideró una sobrecarga adicional sobre el muro de $1,500 \text{ kg/m}^2$.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.F.C. PCP180421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECERRA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



5. Cargas y acciones

Para el diseño del puente ha sido utilizado el método de diseño por factores de carga y de resistencia (LRFD).

5.1 Cargas permanentes

5.1.1 Cargas muertas

Las cargas muertas son las debidas al peso propio de los elementos estructurales y de los no estructurales.

- Peso volumétrico de los elementos de concreto reforzado: $2,400 \text{ kg/m}^3$.
- Peso volumétrico de los elementos de acero: $7,850 \text{ kg/m}^3$.
- Peso volumétrico de los elementos de concreto asfáltico: $2,200 \text{ kg/m}^3$.

5.1.2 Empujes de tierras

Se tomaron las consideraciones descritas en el apartado "4.5 Materiales de relleno" de esta memoria, para el diseño de las estructuras de retención como lo son los estribos en los extremos del puente.

En el apartado 5.3.2 correspondiente al sismo, se agrega el cálculo del coeficiente de empuje activo por teoría de Mononobe - Okabe (condición pseudoestática), que se tomó para el cálculo de los empujes adicionales del suelo.

5.2 Cargas variables

5.2.1 Cargas vivas

Las cargas vivas son las debidas al peso de las cargas móviles aplicadas que corresponden a camiones, autobuses, automóviles, equipos para construcción y trabajos agrícolas, ciclistas, peatones, ganado.

Vehículo de diseño: Modelo IMT 66.5 según norma N-PRY-CAR-6-01-003 (Cargas y acciones) para el análisis longitudinal de puentes. Las cargas por eje de este vehículo son:



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Diseño de la norma de carga viva vehicular, IMT 66.5, para carreteras principales

El modelo de cargas vehiculares para diseño estructural de puentes que se ubiquen en carreteras troncales y principales, tiene dos sistemas de fuerzas verticales:

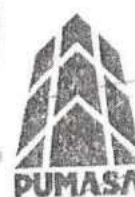
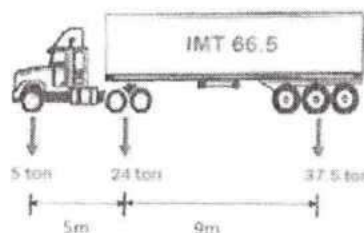
El primero se conforma de tres cargas concentradas con diferentes magnitudes y separaciones entre sí; el segundo tiene una carga uniformemente distribuida que se aplica a lo largo del carril de circulación, el cual se asume de 3.0 m de ancho. Ambas se aplican simultáneamente en las posiciones que ocasionen los efectos más desfavorables.

Para diseñar cuantitativamente el modelo de cargas vivas para puentes en carreteras tipos ET, A, B y C, se tomó en cuenta que en las referencias 1 y 2 se comprobó que los elementos mecánicos más grandes en dichas construcciones son ocasionados por los vehículos tipos T3-S3 y T3-S2-R4, por lo cual **sólo éstos se toman en cuenta**. Asimismo, se consideró que las cargas que esos automotores transmiten a la estructura de un puente, se agrupan en los ejes de rodamiento que conforman tandems, tridems y dobles tandems.

Por tanto, como punto de partida para formular y calcular el sistema de cargas concentradas del modelo, **se planteó la hipótesis** de que el **momento flexionante y la fuerza cortante máximos** que cada vehículo ocasiona a un puente dependen fundamentalmente de las **cargas totales (resultantes)** de cada grupo de ejes, y de la ubicación de sus líneas de acción. En la referencia 2 **se comprobó estadísticamente que esta hipótesis es correcta**.

Considerando esto, el diseño conceptual del **sistema de cargas concentradas** de este modelo, se establece con una topología simple de sólo **tres ejes de aplicación**, creando así un **"vehículo virtual"** (no existe) con un eje delantero, un intermedio y un trasero, según se muestra en la Figura 1; el delantero corresponde al de igual posición en el tractor; el intermedio representa la carga total que se transmite por el tandem del tractor; y el trasero al peso total que baja por el tridem de los T3-S3, y por el doble tandem de los T3-S2-R4.

Fig. 14 Carga viva de acuerdo a la norma IMT 66.5.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCC160421EWM
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONGEVOA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com

Fig. 15 Camión IMT 66.5.

Las cargas móviles concentradas y uniformemente distribuidas (en caso de aplicar), se colocan dentro del carril, en la posición más desfavorable para producir las solicitaciones máximas.



Para claros de entre 30 y 90 metros, la carga uniformemente distribuida "w" se considera como sigue:

$$w = \frac{10(L - 30)}{60} \left(\frac{kN}{m} \right)$$

El modelo de cargas vivas vehiculares IMT 66.5 se desglosa de la siguiente manera:

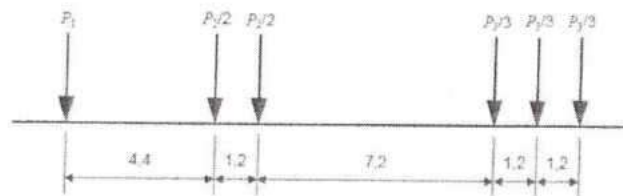


Fig. 16 Modelo de cargas vivas vehiculares IMT 66.5, para claros menores de 30 metros.

Donde P_1 corresponde a 5 toneladas, P_2 a 24 toneladas y P_3 a 37.5 toneladas. Estas cargas se dividen entre dos para determinar la carga por rueda.

Nota: Para claros menores de 30 metros, no se considera la carga uniformemente distribuida w.

5.2.2 Impacto

Los elementos mecánicos por carga viva se incrementan por efecto del impacto en los porcentajes siguientes:

25% - Trabes, así como la estructura que lo soporta (con excepción de la cimentación)

40% - Losa de superestructura.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA, PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



5.2.3 Fuerza centrífuga

Según la norma N-PRY-CAR-6-01-003 la fuerza centrífuga es una fuerza horizontal radial que actúa sobre los vehículos en estructuras alojadas en curvas horizontales. Para calcular esta fuerza se multiplican las cargas vivas vehiculares aplicadas para la determinación del momento flexionante positivo máximo, por el siguiente factor:

$$FC = 0.0070 \frac{s^2}{R}$$

Donde:

FC = Factor de fuerza centrífuga

s = Velocidad máxima de proyecto para el grado de la curva en que se aloja el puente y para la sobreelevación transversal prevista, (km/h)

R = Radio de la curva, (m)

Fig. 17. Factor de fuerza centrífuga.

FUERZA CENTRIFUGA

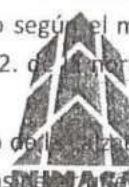
Velocidad de diseño del puente	70	km/h
Radio de la curva	58.5	m
Espesor de losa	0.2	m
Espesor de carpeta	0.1	m
Altura de aplicación de fuerza centrífuga sobre rasante	1.8	m
Altura total	2.1	m

FC = 0.6617

Carga por llanta (kg)	X factor (kg)	Fuerza Centrífuga (kg.m)
2273	1504	3158
10909	7219	15159
17045	11279	23686

Fig. 18. Cálculo de fuerzas centrífugas.

- En la determinación de la fuerza centrífuga no se toma en cuenta el efecto de impacto.
- La fuerza centrífuga se considera aplicada a 1.8 metros sobre la rasante.
- Cada carril de diseño de la estructura se supone cargado según el modelo de carga viva vehicular que corresponda, a que se refiere el inciso E.1.2. de la norma N-PRY-CAR-6-01-003.
- Cuando la losa de concreto reforzado o la parrilla de acero de la estructura están firmemente ancladas a los miembros del sistema de piso, se puede considerar que la estructura resiste en su plano el esfuerzo cortante producido por las fuerzas centrífugas que actúan sobre la carga viva.



BAJOSOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD DE MEXICO, D.F.
C.P. 06700
TEL: 55 55 55 55
E-MAIL: pumasa@pumasa.com



5.3 Cargas eventuales

5.3.1 Viento

Los criterios generales para determinar las cargas eventuales debido a la acción del viento han sido determinadas de acuerdo con la norma N-PRY-CAR-6-01-004 de la SCT, y el Manual de CFE de Diseño por Viento del 2020.

El puente, objeto de esta memoria de cálculo se clasifica de acuerdo con la SCT como:

- Según su importancia: Tipo A
- Según su respuesta a la acción del viento: Tipo 1v

LIMITACIONES PARA ESTRUCTURA TIPO 1v	CUMPLE
Estructuras poco sensibles a los efectos de ráfaga y a los efectos dinámicos, como puentes rígidos con superestructuras formadas por armaduras simples o continuas, arcos, losas planas, o losas sobre vigas.	OK, LA ESTRUCTURA ES RÍGIDA CON LOSAS SOBRE VIGAS.
La relación de aspecto, es decir, el cociente entre el claro máximo horizontal y la menor dimensión perpendicular a dicho claro (peralte o ancho), es menor o igual que treinta (30).	OK, EL CLARO MÁXIMO DEL PUENTE ES DE 30.829 m, Y EL ANCHO ES DE 7.9 m, POR LO QUE LA RELACIÓN DE ASPECTO ES 3.9.

LIMITACIONES DEL MÉTODO SIMPLIFICADO	CUMPLE
No debe estar soportada por cables	OK, NO ESTA SOPORTADO POR CABLES
Altura a la rasante menor o igual a 10 metros sobre el nivel más bajo del terreno que cruza	OK, LA ALTURA MÁXIMA ES DE 8.43 m
Claro máximo de 50 metros	OK, MAXIMO 30.829 m

Por cumplir todas las características y limitaciones, se utilizó el **Método Simplificado** para la determinación de las cargas debidas a la acción del viento.



RAZÓN SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. POP160421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT-1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25766
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

VIENTO SOBRE LA SUPERESTRUCTURA

Para este método la fuerza del viento se toma como el producto del área expuesta de la estructura (Az) por la presión de diseño que se obtiene para una velocidad de diseño del viento de 155.91 km/hr. Con esta velocidad del viento, considerando que la estructura se encontrará en terreno abierto, se clasificó de la categoría 1 del terreno según su rugosidad, tomando una altura promedio de 1853 msnm y una temperatura mínima anual de -0.8°C, se obtiene una presión dinámica base de 102.5 kg/m².

Para las traveses se deberá considerar una presión de diseño uniforme de 250 kg/m² según apartado E.1 de la norma N-PRY-CAR-6-01-004 (Viento).



Fig. 19 Desglose de presiones de diseño en área expuesta de superestructura.

La acción mínima del viento sobre el área expuesta será de 450 kg/m según apartado E.1.2 de la norma N-PRY-CAR-6-01-004 (Viento).

$$\text{Acción del viento} = (\text{Altura})(\text{Presión de diseño})$$

$$\text{Carga del viento} = (1.35 \text{ m}) \left(250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right) + (1.4 \text{ m}) \left(102.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$\text{Carga del viento en superestructura} = 481 \frac{\text{kg}}{\text{m}} > 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Se consideró una carga del viento de 481 kg/m actuando a todo lo largo del claro con traveses AASHTO tipo IV.

$$\text{Acción del viento} = (\text{Altura})(\text{Presión de diseño})$$

$$\text{Carga del viento} = (1.80 \text{ m}) \left(250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right) + (1.2 \text{ m}) \left(102.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$\text{Carga del viento en superestructura} = 593.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Se consideró una carga del viento de 593.5 kg/m actuando a todo lo largo del claro con traveses de acero de 1.80 m de peralte.

RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 2715764
TEL. 0152 264 15764
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com



VIENTO SOBRE LA SUBESTRUCTURA

La presión de diseño en la subestructura se considera de 200 kg/m^2 de acuerdo con el apartado E.2.2 de la norma N-PRY-CAR-6-01-004 (Viento).

VIENTO SOBRE LA CARGA VIVA

Según la norma N-PRY-CAR-6-01-004 (Viento) se añade una fuerza del viento sobre la carga viva, normal al eje longitudinal de la estructura, con una intensidad de 150 kg/m , actuando a 1.8 m sobre la rasante, y a lo largo de todo el claro.

5.3.2 Sismo

Los criterios generales para determinar las cargas eventuales debido a la acción de los sismos se encuentran en la norma N-PRY-CAR-6-01-005 de la SCT.

El puente, objeto de esta memoria de cálculo se clasifica de acuerdo con la SCT como:

Según su importancia:

Tipo A

Según su comportamiento sísmico:

Tipo 1s

Las cargas actuantes debidas a la acción de los sismos sobre la estructura pueden ser calculadas con el **Método Simplificado** de acuerdo con la consideración de la norma N-PRY-CAR-6-01-005 de la SCT, la cual se basa originalmente en el Manual de Diseño de Obras Civiles de Diseño por Sismo de la versión de 1993, por lo que se optó por utilizar los lineamientos de la versión actual del 2015. Para la definición del espectro sísmico de diseño se utilizó el programa PRODISIS, con el cual obtenemos los valores de aceleración a nivel de terreno rocoso (respuesta en roca), se clasifica de acuerdo a la importancia estructural y se introduce la caracterización del terreno sobre el que se desplanta la cimentación para generar el espectro de diseño transparente regional, con lo cual se establecen los factores de modificación del espectro.

Se han utilizado los valores característicos del espectro sísmico para una zona sísmica A, donde de acuerdo con lo reportado en la mecánica de suelos, se validó utilizar un espectro de diseño que corresponde a un suelo tipo I. Sin embargo, y de acuerdo con la velocidad de onda de corte promedio de los estratos sondeados, el suelo corresponde más al tipo II, por lo que se optó por utilizar el espectro que resulta de esta consideración.

ZONA	TIPO DE TERRENO	Ta (s)	Tb (s)	Tc (s)	k	r
A	I	0.1	0.6	2.0	1.5	0.50
	II	0.2	1.4	2.0	1.0	0.67
	III	0.3	2.0	2.0	0.75	1.00

Fig. 20 Valores de los periodos característicos y exponentes que controlan los espectros de diseño (MDOC DS CFE 2015)

RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
RFC PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD DE VACACIONES
C.P. 20760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



5.1.2 Espectro Sismico y velocidades de propagación de onda de corte

Para el diseño sísmico y considerando una estructura tipo B, se podrá utilizar el valor de aceleración a nivel del terreno rocoso arrojado por el software PRODISIS (Programa de diseño sísmico) en su versión 4.1 o las consideraciones que el ingeniero estructurista mejor considere para su diseño, a continuación, se presentan los parámetros arrojados por el software del sitio en estudio.



Imagen Z1 Ubicación del sitio

Fig. 21 Contenido de la mecánica de suelos.



Fig. 22 Ubicación de la estructura en cuestión (PRODISIS).



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD. DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Espectros Regionales

$a_0^r = 47.2 \text{ cm/s}^2$ $c^r = 116.37 \text{ cm/s}^2$

Zona sísmica: A Importancia estructural: B1

Caracterización del terreno de cimentación

$v_s = 360 \text{ m/s}$ $H_s = 8.43 \text{ m}$ $T_s = 0.09 \text{ s}$

☐ Estratigrafía Tipo de suelo: II

Parámetros espectrales para estructuras A2 y B1

$F_{sit} = 2.60$ $F_{Res} = 3.80 \rightarrow 3.8$

$a_0 = 122.72 \text{ cm/s}^2$ $c = 466.33 \text{ cm/s}^2$

Fig. 23. Parámetros de obtención de espectro de diseño transparente regional.

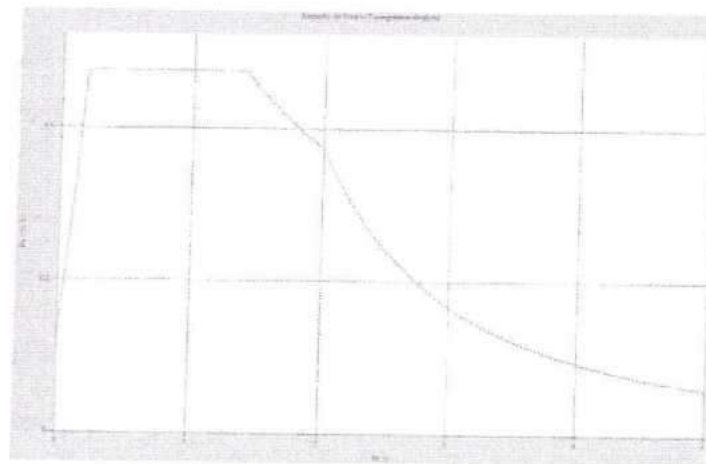
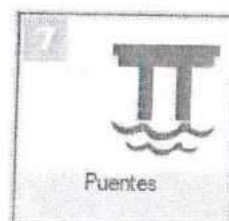


Fig. 24 Espectro de diseño transparente regional.



Factores que modifican al espectro transparente

$Q = 1$
 $R_0 = 1.5$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C: PCP160421FWC
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 2
COLONIA/PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 25 Factores que modifican al espectro transparente.



Amortiguamiento
5 %

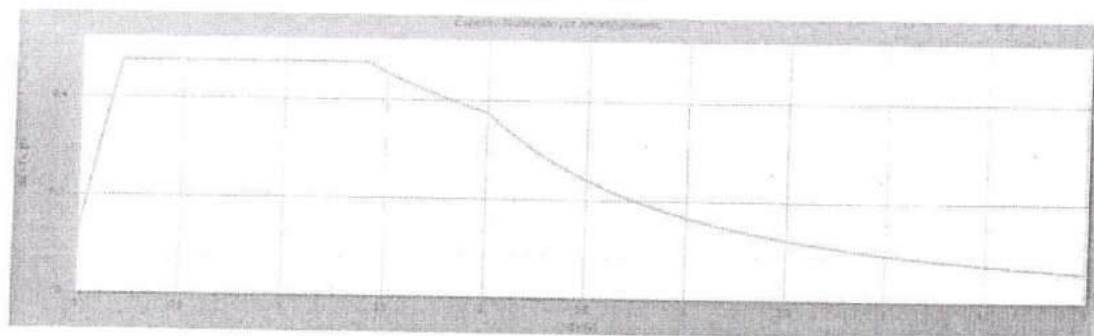


Fig. 26 Espectro modificado por amortiguamiento.

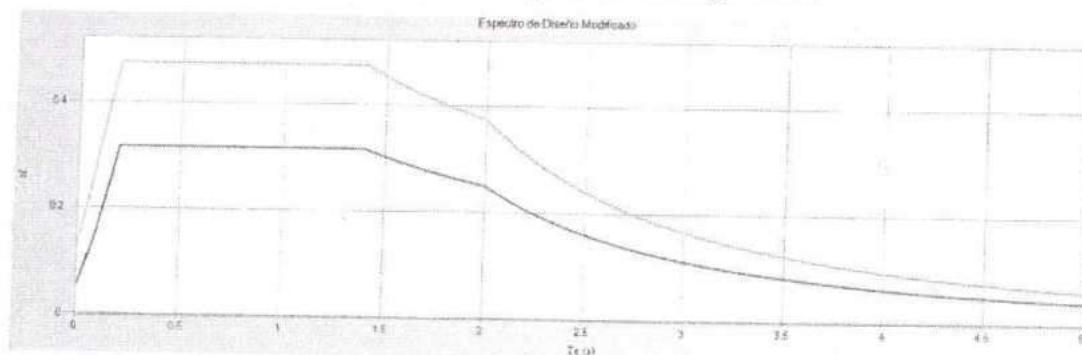


Fig. 27 Espectro de diseño modificado por amortiguamiento.

A continuación, se anexa el cálculo del coeficiente de empuje activo para la condición pseudoestática con base en la teoría de Mononobe – Okabe, para considerar el empuje adicional del suelo por la acción del sismo.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.E.C. POP1616421FW5
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@nolmai.com

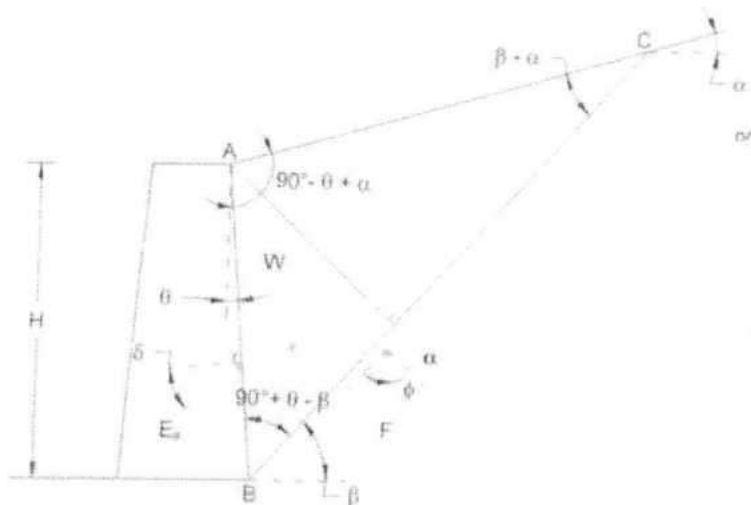


Cálculo del coeficiente de empuje activo por teoría de Mononobe - Okabe (condición pseudoestática)

CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO POR TEORIA DE MONONOBE OKABE - CONDICION PSEUDOESTATICA

NOMENCLATURA

- Ag ACCELERACION EN ROCA
 FA FACTOR DE AMPLIFICACION PARA PERIODOS CORTOS DEL ESPECTRO
 δ USUALMENTE SE USAR UN VALOR DE 1/2 A 2/3 DE Φ
 θ ANGULO ENTRE LA INCLINACION DEL MURO EN CONTACTO CON EL SUELO Y LA VERTICAL
 α INCLINACION DEL SUELO EN EL LADO DE LA RETENCION
 Ka COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO (COULOMB - CONDICION ESTATICA)
- γ PESO VOLUMETRICO DEL SUELO
 Φ ANGULO DE FRICCION INTERNA DEL SUELO
 H ALTURA DE RETENCION



ENTRADA DE VALORES

Ag	0.049953	g
FA	1	adim.
δ	1/2	= 15.00 grados
θ	0	grados
α	0	grados
Ka	0.3333	adim.
γ	1.8	T/m ³
Φ	30	grados
H	9.2	m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP150421FW6
 DIRECCION: BLVD. DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA, COAHUILA
 C.P. 26760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



EMPUJE EN CONDICION ESTATICA

Coulomb [Empuje en condición estática]

$$K_0 = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2\theta \cos(\delta + \theta) \left[1 + \frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\theta - \alpha)} \right]}$$

$$K_a = \frac{0.75000}{(0.965925826) * (2.576026071)}$$

$$K_a = 0.301416645$$

EMPUJE EN CONDICION PSEUDOESTATICA

Mononobe - Okabe [Empuje en condición pseudoestática]

$$K_{ae} = \frac{\cos^2(\phi - \theta - \eta)}{\cos\eta \cos^2(\theta) \cos(\delta + \theta + \eta) \left[1 + \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha - \eta)}{\cos(\delta + \theta + \eta) \cos(\alpha - \theta)} \right]}$$

$$\eta = \tan^{-1} \left(\frac{k_h}{1 - k_v} \right)$$

$$\eta = \tan^{-1} \left(\frac{k_h}{1 - k_v} \right)$$

$$k_h = 2/3 \cdot a_g \cdot F_a$$

$$k_v = 4/9 \cdot a_g \cdot F_a$$

$$K_h = 0.033302$$

$$K_v = 0.0222013$$

$$\eta = 1.9506335 \text{ grados}$$

$$K_{ae} = \frac{0.77888}{(0.956002011) * (2.526767356)}$$

$$K_{ae} = 0.322438917$$

$$\text{Aumento} = 1.0697449$$

ALTURA DE APLICACIÓN DEL EMPUJE

$$h = \frac{E_a \cdot H/3 + \Delta E_{ae} \cdot 0.6H}{E_{ae}}$$

$$h = 3.2266183$$

Fig. 28. Cálculo de factor de aumento por empuje dinámico del suelo.

Resultado de este cálculo, obtenemos un factor de aumento de 1.0697 para el empuje ocasionado por el suelo bajo la acción sísmica, el cual se utilizó para el diseño de los elementos.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASE # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

5.3.3 Frenaje

El efecto de frenaje de los vehículos se considera como una fuerza horizontal en el sentido longitudinal de la estructura, con un valor equivalente al 5% de la carga viva vehicular actuante en todos los carriles con el tránsito en su dirección correspondiente.

Según la norma N-PRY-CAR-6-01-003 esta fuerza esta aplicada a 1.8 metros sobre la rasante.

5.3.4 Variación de temperatura

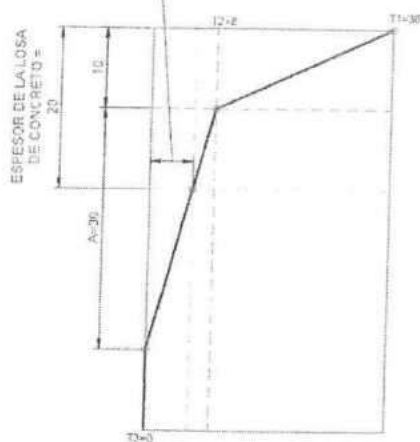
En el análisis de la estructura se toman en cuenta los esfuerzos, las deformaciones y los desplazamientos que en ella se originan por las variaciones de temperatura en sus elementos estructurales.

Las variaciones de temperatura se consideran dentro del siguiente rango para estructuras metálicas en clima extremo, de cero (0) a cuarenta (40) grados Celsius.

El promedio de la temperatura ambiente en San Luis Potosí: 17.6°C (obtenido de la temperatura media anual según el manual de viento de la CFE del 2008)

Por lo tanto, para contracción la diferencia de temperatura es: -17.6°, mientras que para la expansión: la diferencia de temperatura es: 22.4

SE ESTÁ SUPONIENDO QUE ÉSTE ES EL GRADIENTE DE TEMPERATURA ENTRE LA FIBRA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA METÁLICA, CON LA FIBRA INFERIOR=5.33 GRADOS



GRADIENTE TÉRMICO EN EXPANSIÓN (CLIMA EXTREMO)

Fig. 29. Gráfica de gradiente térmico en expansión para clima extremo.

SE ESTÁ SUPONIENDO QUE ÉSTE ES EL GRADIENTE DE TEMPERATURA ENTRE LA FIBRA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA METÁLICA, CON LA FIBRA INFERIOR=2.67 GRADOS

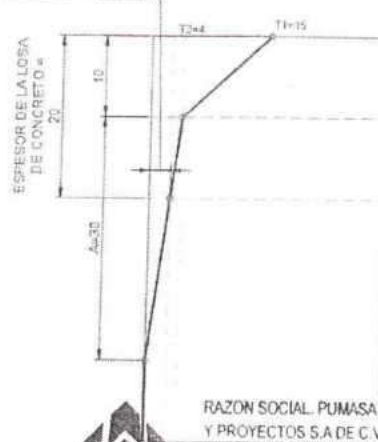


Fig. 30. Gráfica de gradiente térmico en contracción para clima extremo.

RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWK
DIRECCION AV. DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECAYO COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



6. Combinaciones de diseño

Las combinaciones de carga serán las indicadas en la norma N-PRY-CAR-6-01-006 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Se consideraron las siguientes combinaciones de carga:

6.1 Combinaciones de diseño para superestructura

Cargas Factorizadas (LRFD):

Grupo I

- G1.1 1.3CM+1.95CV(M+ +IMP CLARO1)+1.3FC S.A.
- G1.2 1.3CM+1.95CV(V1+IMP CLARO1) S.A.
- G1.3 1.3CM+1.95CV(V2+IMP CLARO1) S.A.
- G1.4 1.3CM+1.95CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.
- G1.5 1.3CM+1.95CV(V1+IMP CLARO2) S.A.
- G1.6 1.3CM+1.95CV(V2+IMP CLARO2) S.A.
- G1.7 1.3CM+1.95CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC CO
- G1.8 1.3CM+1.95CV(M- +IMP CLARO2)+1.3FC CO

Grupo III

- G3.1 1.3CM+1.56CV(M+ +IMP CLARO1)+1.3FC S.A.
- G3.2 1.3CM+1.56CV(V1+IMP CLARO1) S.A.
- G3.3 1.3CM+1.56CV(V2+IMP CLARO1) S.A.
- G3.4 1.3CM+1.56CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.
- G3.5 1.3CM+1.56CV(V1+IMP CLARO2) S.A.
- G3.6 1.3CM+1.56CV(V2+IMP CLARO2) S.A.
- G3.7 1.3CM+1.56CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC CO
- G3.8 1.3CM+1.56CV(M- +IMP CLARO2)+1.3FC CO

Grupo IV

- G4.1 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC+1.25T.EXP S.A.
- G4.2 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC+1.25T.CON S.A.
- G4.3 1.25CM+1.5CV(V1+IMP CLARO1)+1.25T.EXP S.A.
- G4.4 1.25CM+1.5CV(V1+IMP CLARO1)+1.25T.CON S.A.
- G4.5 1.25CM+1.5CV(V2+IMP CLARO1)+1.25T.EXP S.A.
- G4.6 1.25CM+1.5CV(V2+IMP CLARO1)+1.25T.CON S.A.
- G4.7 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP S.A.
- G4.8 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON S.A.
- G4.9 1.25CM+1.5CV(V1+IMP CLARO2)+1.25T.EXP S.A.
- G4.10 1.25CM+1.5CV(V1+IMP CLARO2)+1.25T.CON S.A.
- G4.11 1.25CM+1.5CV(V2+IMP CLARO2)+1.25T.EXP S.A.
- G4.12 1.25CM+1.5CV(V2+IMP CLARO2)+1.25T.CON S.A.
- G4.13 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP CO
- G4.14 1.25CM+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON CO



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



- G4.15 1.25CM+1.5CV(M- +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP CO
G4.16 1.25CM+1.5CV(M- +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON CO

Cargas de Servicio:

Grupo I

- S1.1 CM+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC S.A.
S1.2 CM+CV(V1+IMP CLARO1) S.A.
S1.3 CM+CV(V2+IMP CLARO1) S.A.
S1.4 CM+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC S.A.
S1.5 CM+CV(V1+IMP CLARO2) S.A.
S1.6 CM+CV(V2+IMP CLARO2) S.A.
S1.7 CM+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC CO
S1.8 CM+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC CO

Grupo IV

- S4.1 CM+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC+T.EXP S.A.
S4.2 CM+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC+T.CON S.A.
S4.3 CM+CV(V1+IMP CLARO1)+T.EXP S.A.
S4.4 CM+CV(V1+IMP CLARO1)+T.CON S.A.
S4.5 CM+CV(V2+IMP CLARO1)+T.EXP S.A.
S4.6 CM+CV(V2+IMP CLARO1)+T.CON S.A.
S4.7 CM+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC+T.EXP S.A.
S4.8 CM+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC+T.CON S.A.
S4.9 CM+CV(V1+IMP CLARO2)+T.EXP S.A.
S4.10 CM+CV(V1+IMP CLARO2)+T.CON S.A.
S4.11 CM+CV(V2+IMP CLARO2)+T.EXP S.A.
S4.12 CM+CV(V2+IMP CLARO2)+T.CON S.A.
S4.13 CM+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC+T.EXP CO
S4.14 CM+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC+T.CON CO
S4.15 CM+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC+T.EXP CO
S4.16 CM+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC+T.CON CO

Donde:

- CM = Carga Muerta
- CV = Carga viva
- I = Impacto
- CF = Fuerza centrífuga
- EXP = Fuerza de temperatura en expansión
- CON = Fuerza de temperatura en contracción



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.F.C. PCP160421FWL
DIRECCION- BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26750
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



6.2 Combinaciones de diseño para subestructura

Cargas Factorizadas (LRFD):

Grupo I

- G1.1 1.3CM+1.495ET+1.95CV(M+ +IMP CLARO1)+1.3FC S.A.
- G1.2 1.3CM+1.495ET+1.95CV(V1+IMP CLARO1) S.A.
- G1.3 1.3CM+1.495ET+1.95CV(V2+IMP CLARO1) S.A.
- G1.4 1.3CM+1.495ET+1.95CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.
- G1.5 1.3CM+1.495ET+1.95CV(V1+IMP CLARO2) S.A.
- G1.6 1.3CM+1.495ET+1.95CV(V2+IMP CLARO2) S.A.
- G1.7 1.3CM+1.495ET+1.95CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.3FC CO
- G1.8 1.3CM+1.495ET+1.95CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.3FC CO

Grupo II

- G2.1 1.3CM+1.495ET+1.3VE

Grupo III

- G3.1 1.3CM+1.495ET+1.56CV(M+ +IMP CLARO1)+1.3FC S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.2 1.3CM+1.495ET+1.56CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.3 1.3CM+1.495ET+1.56CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.4 1.3CM+1.495ET+1.56CV(M+ +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.5 1.3CM+1.495ET+1.56CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.6 1.3CM+1.495ET+1.56CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL S.A.
- G3.7 1.3CM+1.495ET+1.56CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL CO
- G3.8 1.3CM+1.495ET+1.56CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.3FC S.A.+0.39VE+1.3VCV+1.3FL CO

Grupo IV

- G4.1 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC+1.25T.EXP S.A.
- G4.2 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC+1.25T.CON S.A.
- G4.3 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO1)+1.25T.EXP S.A.
- G4.4 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO1)+1.25T.CON S.A.
- G4.5 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO1)+1.25T.EXP S.A.
- G4.6 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO1)+1.25T.CON S.A.
- G4.7 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP S.A.
- G4.8 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON S.A.
- G4.9 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO2)+1.25T.EXP S.A.
- G4.10 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO2)+1.25T.CON S.A.
- G4.11 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO2)+1.25T.EXP S.A.
- G4.12 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO2)+1.25T.CON S.A.
- G4.13 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP CO
- G4.14 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON CO
- G4.15 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.EXP CO
- G4.16 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.25FC+1.25T.CON CO



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.E.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Grupo V

- G5.1 1.25CM+1.4375ET+1.25VE+1.25T. EXP
G5.2 1.25CM+1.4375ET+1.25VE+1.25T. CON

Grupo VI

- G6.1 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.2 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO1)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.3 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.4 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.5 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.6 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.7 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.8 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(M+ +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.9 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.10 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.11 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP S.A.
G6.12 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON S.A.
G6.13 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP CO
G6.14 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON CO
G6.15 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.EXP CO
G6.16 1.25CM+1.4375ET+1.5CV(MMAX- +IMP CLARO2)+1.25FC S.A.+0.375VE+1.25VCV+1.25FL+1.25T.CON CO

Grupo VII

- G7.1 1.3CM+1.495ET+1.3SZ+0.39SX
G7.2 1.3CM+1.495ET+0.39SZ+1.3SX

Cargas de Servicio:

Grupo I

- S1.1 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC S.A.
S1.2 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1) S.A.
S1.3 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1) S.A.
S1.4 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC S.A.
S1.5 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2) S.A.
S1.6 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2) S.A.
S1.7 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC CO
S1.8 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC CO

Grupo III

- S3.1 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.
S3.2 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.
S3.3 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.
S3.4 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASEO # 402 INT. 1
COLONIA / PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



- S3.5 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.
S3.6 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL S.A.
S3.7 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL CO
S3.8 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL CO

Grupo IV

- S4.1 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC+T.EXP S.A.
S4.2 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC+T.CON S.A.
S4.3 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1)+T.EXP S.A.
S4.4 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1)+T.CON S.A.
S4.5 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1)+T.EXP S.A.
S4.6 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1)+T.CON S.A.
S4.7 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC+T.EXP S.A.
S4.8 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC+T.CON S.A.
S4.9 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2)+T.EXP S.A.
S4.10 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2)+T.CON S.A.
S4.11 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2)+T.EXP S.A.
S4.12 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2)+T.CON S.A.
S4.13 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC+T.EXP CO
S4.14 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC+T.CON CO
S4.15 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC+T.EXP CO
S4.16 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC+T.CON CO

Grupo V

- S5.1 CM+1.15ET+VE+T. EXP
S5.2 CM+1.15ET+VE+T. CON

Grupo VI

- S6.1 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.2 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO1)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.3 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.4 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.5 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.6 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO1) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.7 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.8 CM+1.15ET+CV(M+ +IMP CLARO2)+FC S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.9 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.10 CM+1.15ET+CV(V1+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.11 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.12 CM+1.15ET+CV(V2+IMP CLARO2) S.A.+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.13 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.
S6.14 CM+1.15ET+CV(MMAX+ +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.
S6.15 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL+T.EXP S.A.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP16042-PWE
DIRECCION: BLVD DEL BASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLONA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



S6.16 CM+1.15ET+CV(MMAX- +IMP CLARO2)+FC CO+0.3VE+VCV+FL+T.CON S.A.

Grupo VII

S7.1 CM+1.15ET+SZ+0.3SX

S7.2 CM+1.15ET+0.3SZ+SX

Donde:

- CM = Carga Muerta
- ET = Empuje de tierra
- V = Carga viva
- I = Impacto
- CF = Fuerza centrífuga
- FL = Frenaje
- EXP = Fuerza de temperatura en expansión
- CON = Fuerza de temperatura en contracción
- VE = Viento sobre la estructura
- VCV = Viento sobre la carga viva
- S = Sismo
- FL = Frenaje



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



7. Modelo matemático

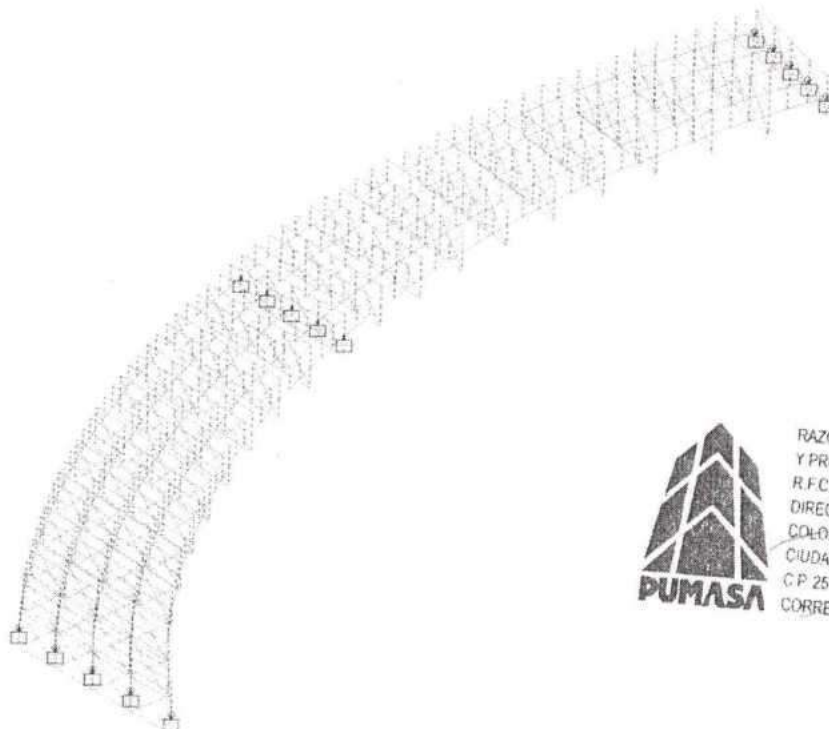
Para el análisis estructural se recurrió a utilizar el programa de computadora STAAD PRO con el cual se modelaron conjuntamente la superestructura y la subestructura (Estribos, losa de cimentación, pilotes, pila, cabezal).

El programa STAAD PRO permite obtener acciones mecánicas sobre cada uno de los elementos estructurales y la cantidad de acero de refuerzo de estos.

Con el modelo matemático desarrollado de la estructura fue posible obtener la siguiente información:

- Acciones mecánicas para cada uno de los elementos estructurales (cargas axiales, cortantes, momentos flexionantes, momentos torsionantes).
- Desplazamientos verticales y horizontales de los elementos.
- Acero de refuerzo en los elementos de concreto reforzado.

7.1 Modelo de traveses continuos



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com

Fig. 31 Modelo matemático de traveses continuos de eje 2 a eje 4 de puente vehicular.

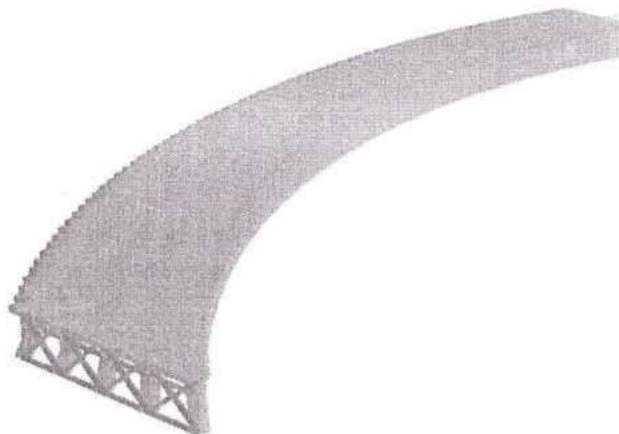


Fig. 32 Render estructural de traves continuas de eje 2 a eje 4 de puente vehicular.

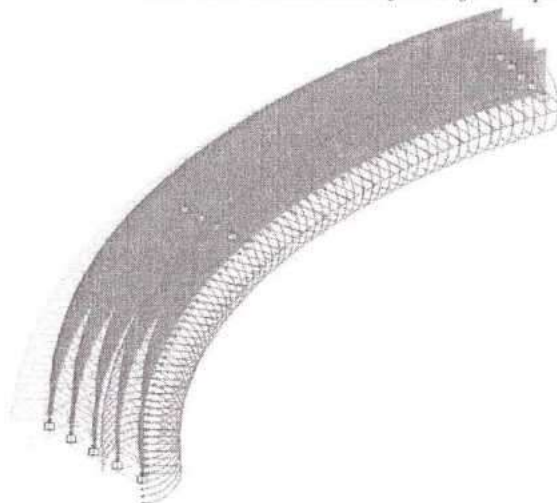


Fig. 33 Aplicación de cargas muertas sobre las traves.

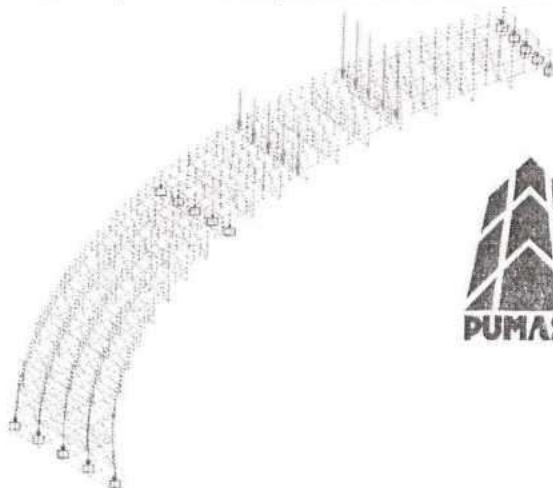


Fig. 34 Aplicación de cargas vivas sobre el primer claro de las traves.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW5
DIRECCION-BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25767
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

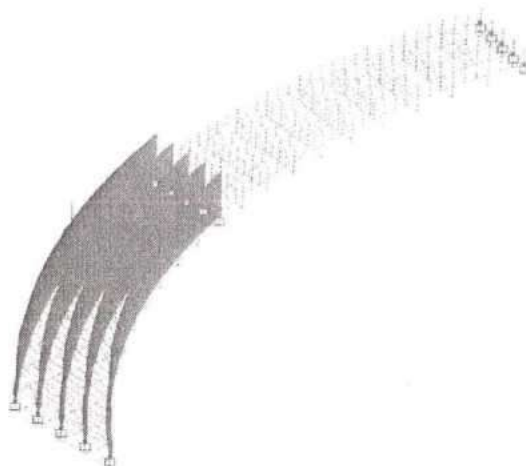


Fig. 35 Aplicación de cargas vivas sobre el segundo claro de las trabes.

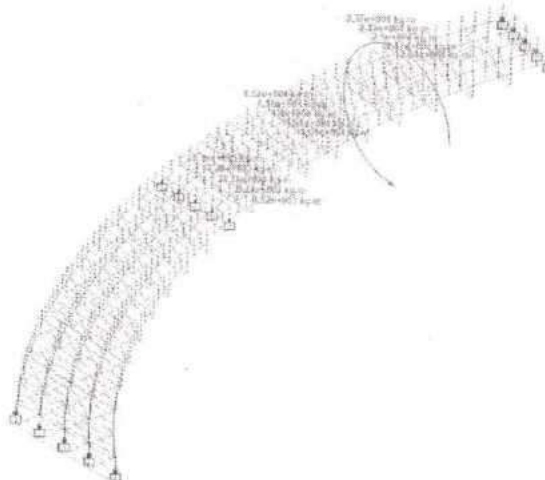


Fig. 36 Aplicación de cargas centrífugas sobre el primer claro de las trabes.

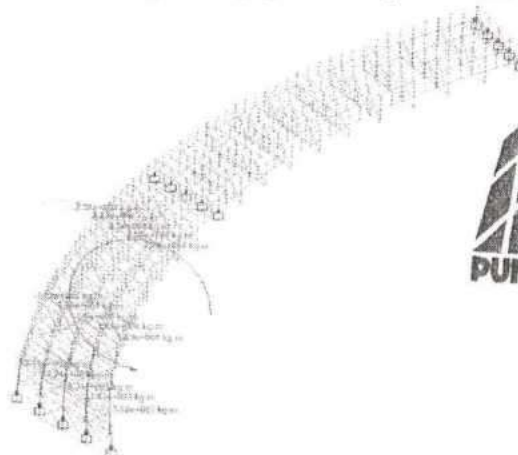


Fig. 37 Aplicación de cargas centrífugas sobre el segundo claro de las trabes.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCB160421FVW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

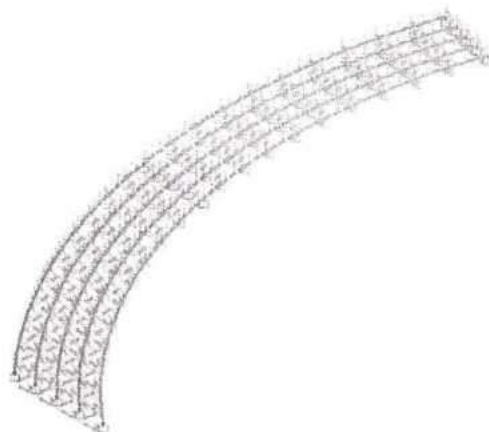


Fig. 38 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Expansión).

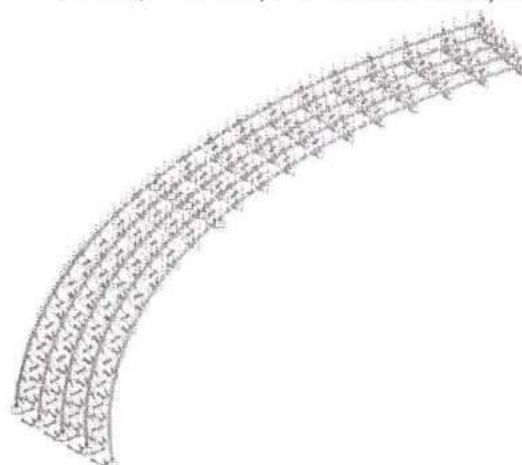


Fig. 39 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Contracción).



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PDP16M21FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONGELOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

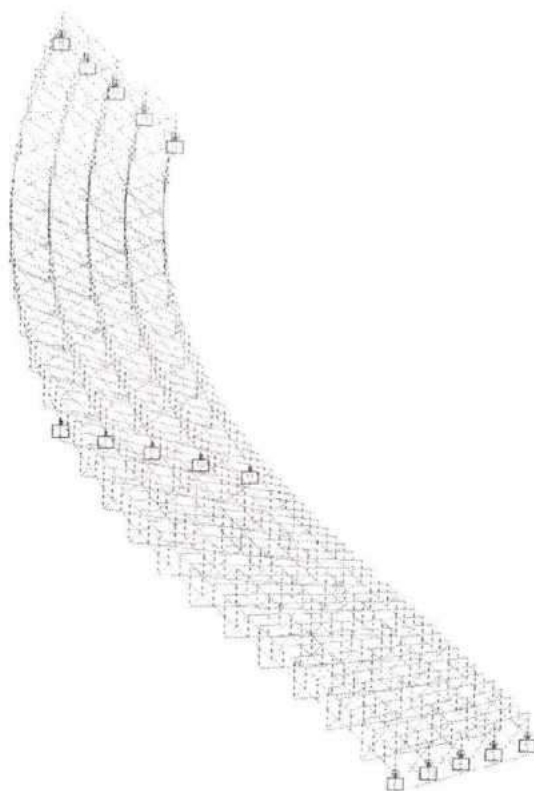


Fig. 40 Modelo matemático de traves continuas de eje 4 a eje 6 de puente vehicular.



Fig. 41 Render estructural de traves continuas de eje 4 a eje 6 de puente vehicular.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP180421FWI
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

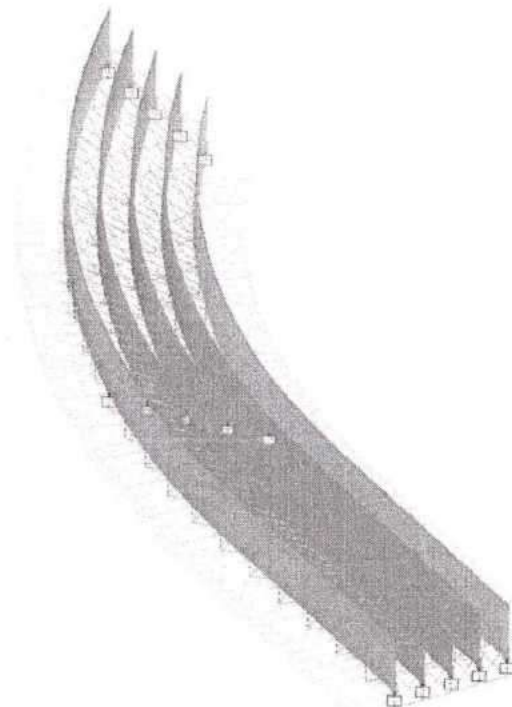


Fig. 42 Aplicación de cargas muertas sobre las trabes.

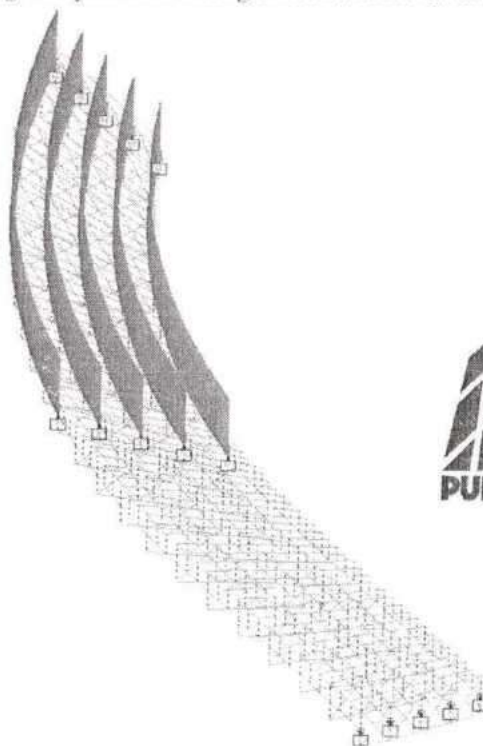


Fig. 43 Aplicación de cargas vivas sobre el primer claro de las trabes.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

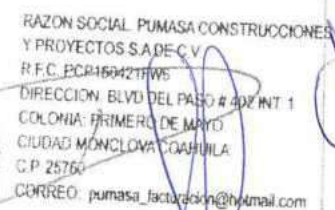
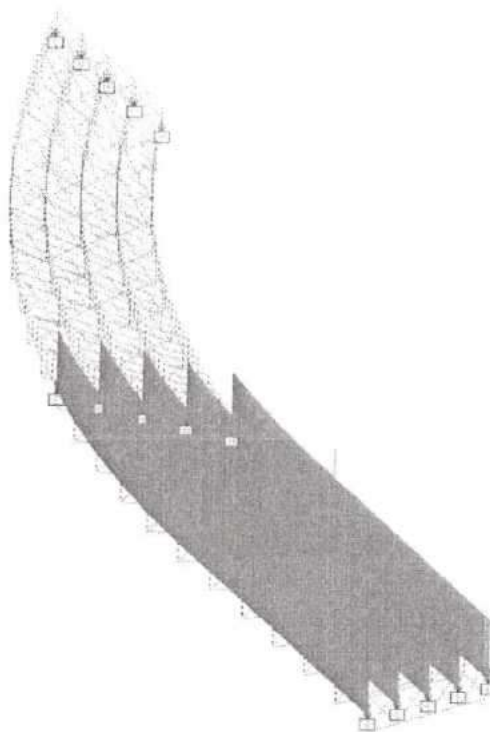
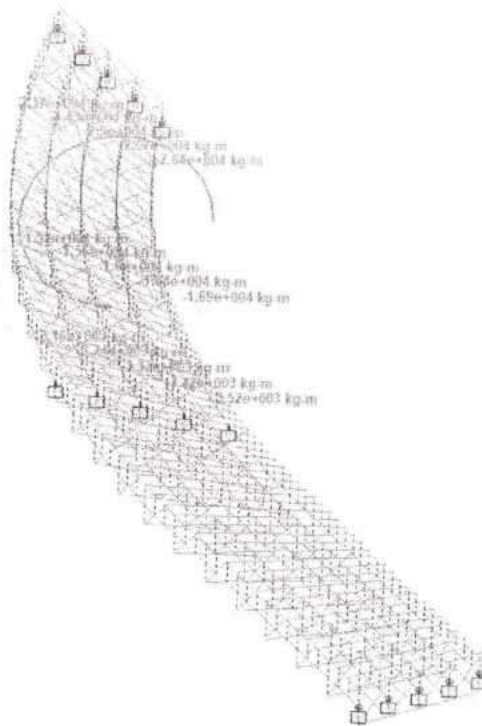


Fig. 45 Aplicación de cargas centrífugas sobre el primer claro de las trabes.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE CV
R.F.C. POC180421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

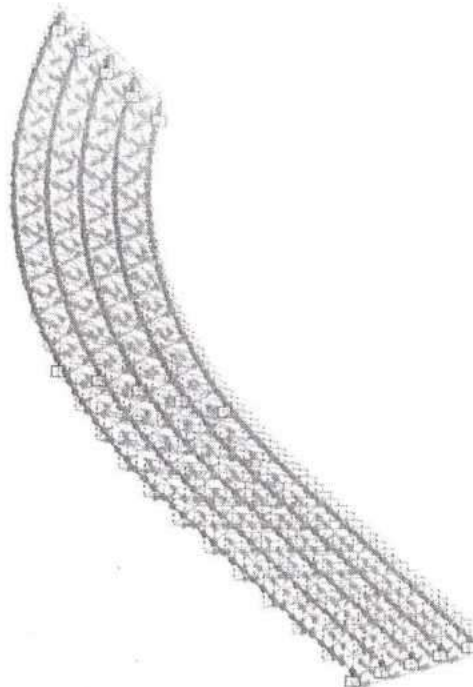


Fig. 48 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Contracción).

7.2 Modelo de estribo en ejes extremos

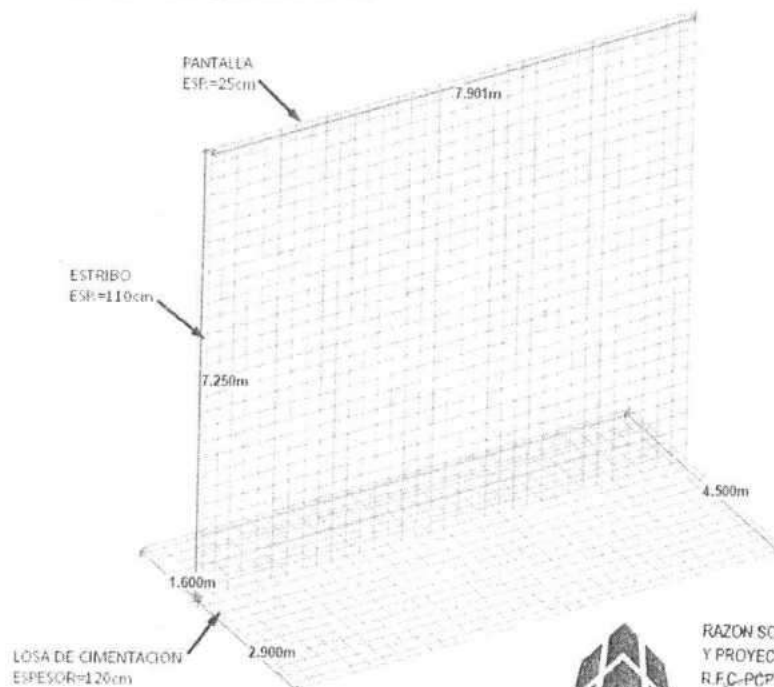


Fig. 49 Modelo matemático de estribo de eje 1 de

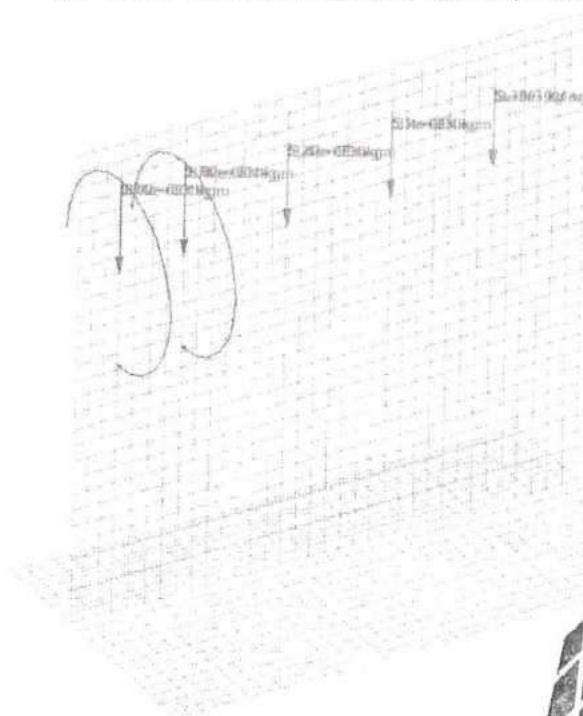


RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C.-PCPT60421FWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
CUBOGONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lecturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Fig. 50 Render estructural de estibo de eje 1 de puente vehicular.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP150421PWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT.1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECITA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 51 Aplicación de cargas generadas por las traveses apoyadas en el estibo.

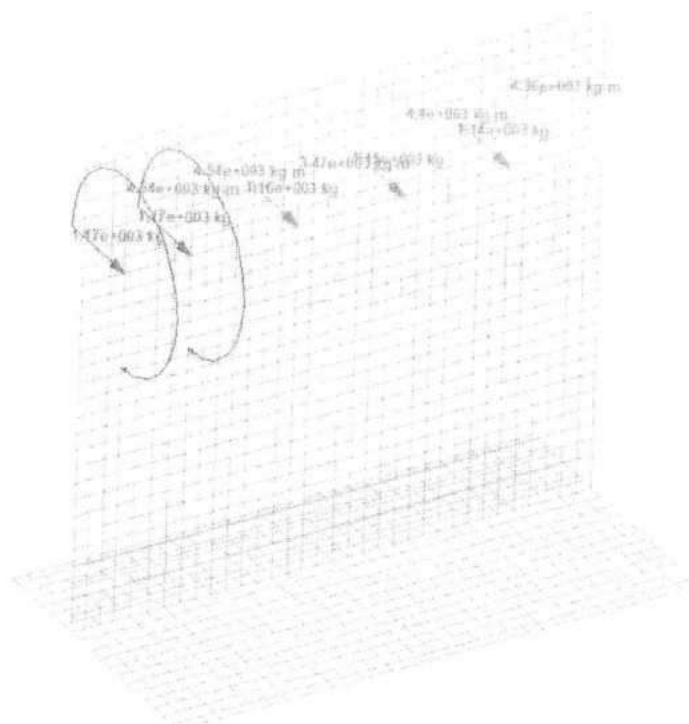


Fig. 52 Aplicación de cargas generadas por frenaje sobre la corona.

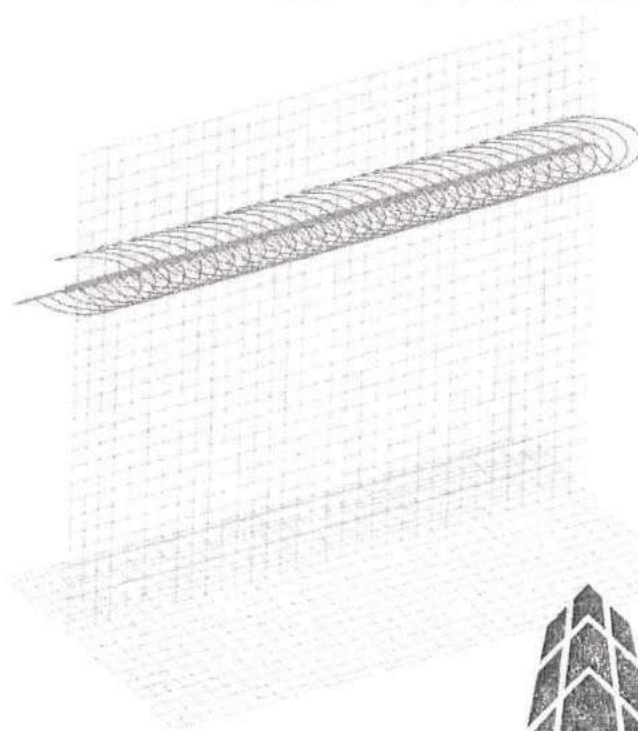


Fig. 53 Aplicación de fuerzas del viento generada sobre la estructura.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP150421EWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760

CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

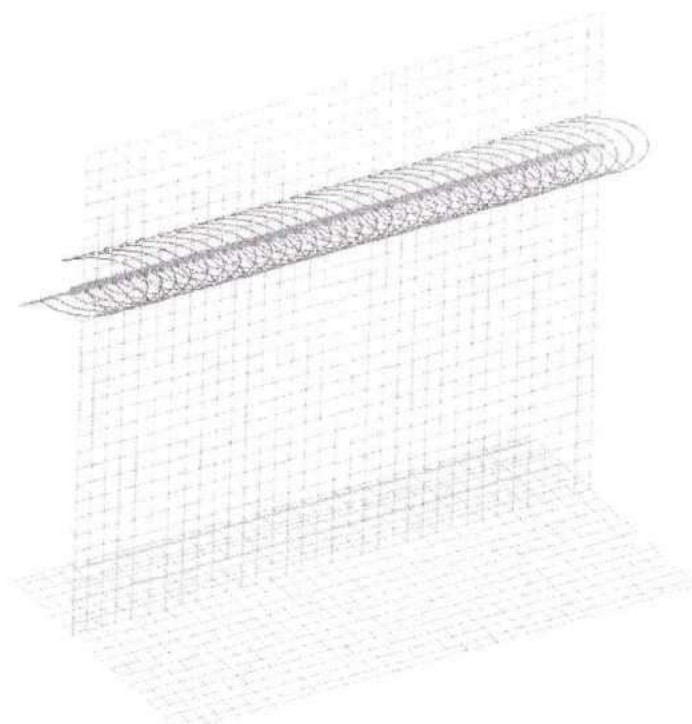


Fig. 54 Aplicación de fuerzas del viento generada sobre la carga viva.

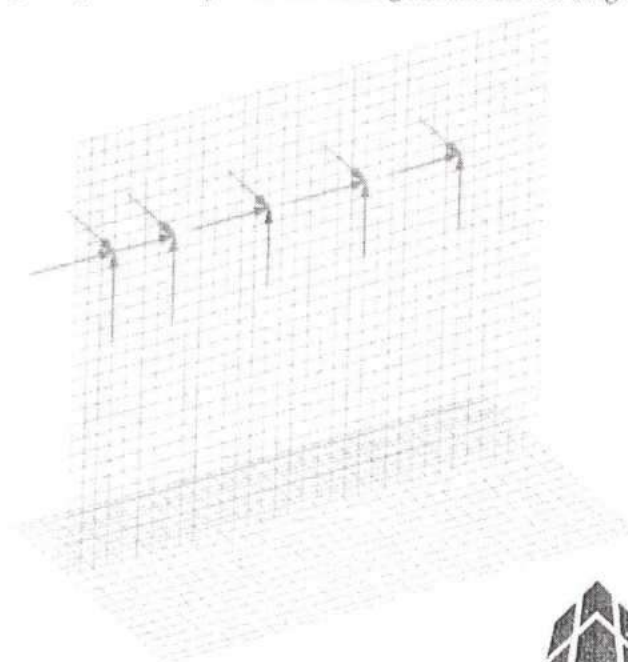


Fig. 55 Aplicación de fuerzas de sismo generada sobre la carga viva.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421EWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

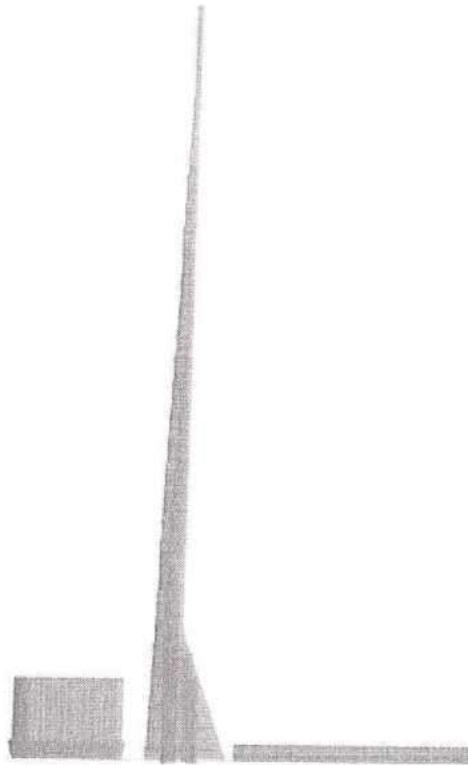


Fig. 56 Aplicación de fuerzas por empuje del suelo sobre el estribo.

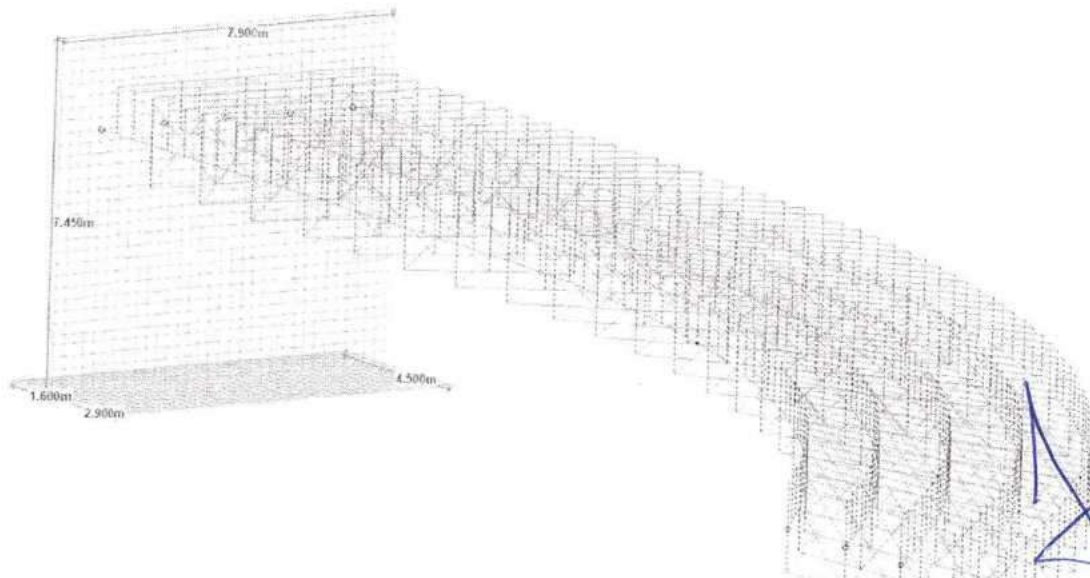


Fig. 57 Modelo matemático de estribo de eje 6 de puente vehicular.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW8
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

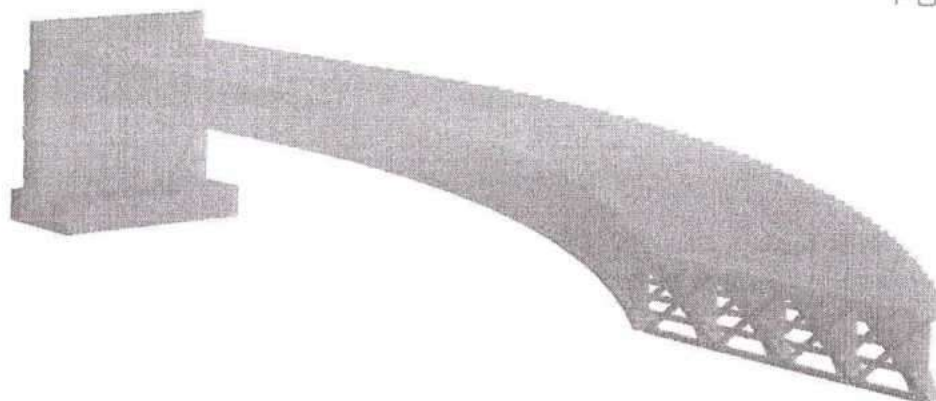


Fig. 58 Render estructural de estribo de eje 6 de puente vehicular.

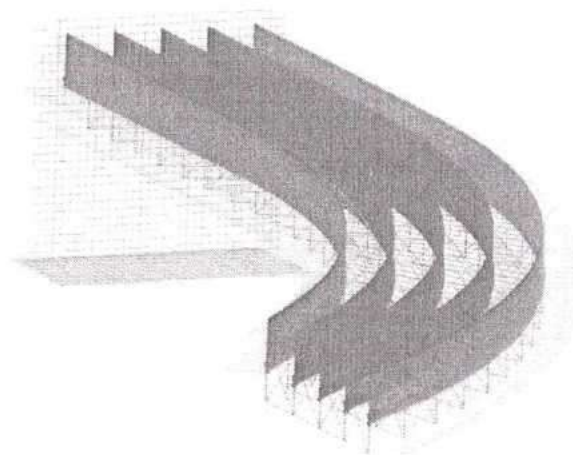


Fig. 59 Aplicación de cargas muertas sobre las traves.

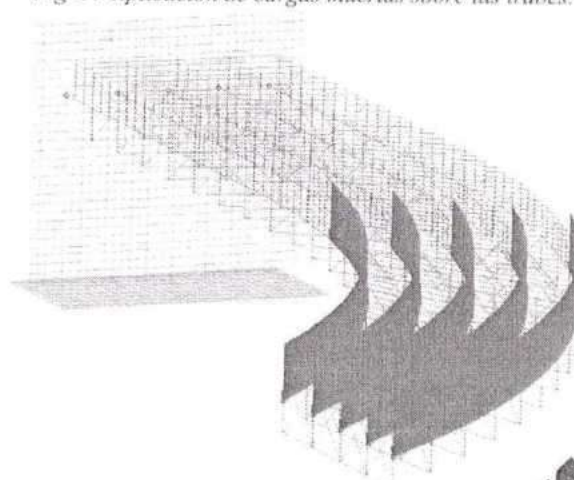


Fig. 60 Aplicación de cargas vivas sobre el primer claro de la viga.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C.: PCP160421FW5
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

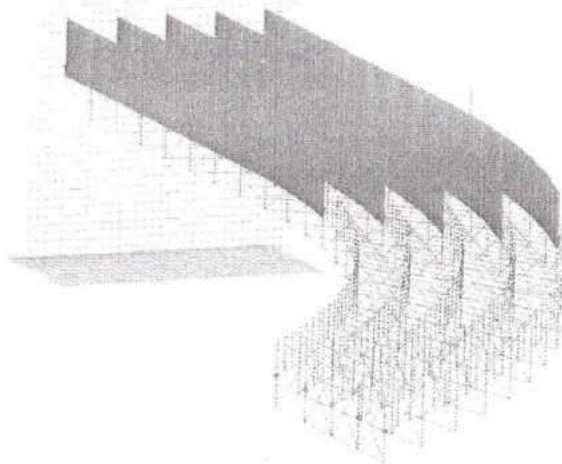


Fig. 61 Aplicación de cargas vivas sobre el segundo claro de las traves.

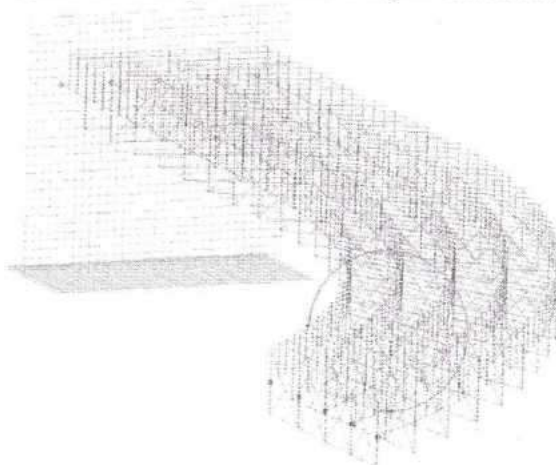
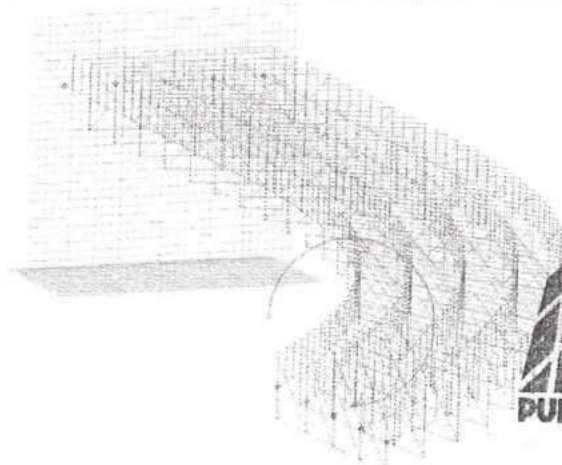


Fig. 62 Aplicación de cargas centrifugas sobre el primer claro de las traves.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160215W5
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONTECIMA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 63 Aplicación de cargas centrifugas sobre el segundo claro de las traves.

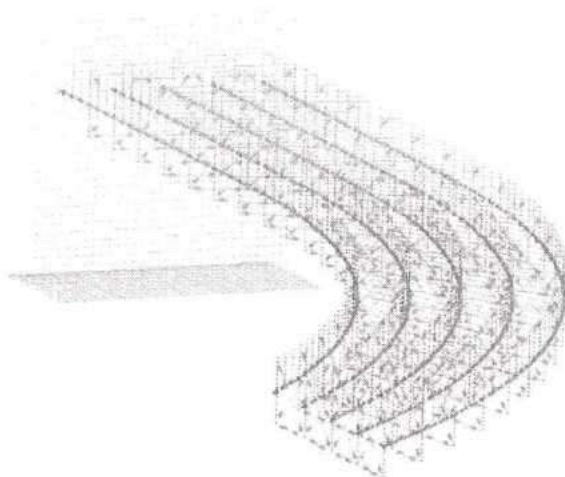


Fig. 64 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Expansión).

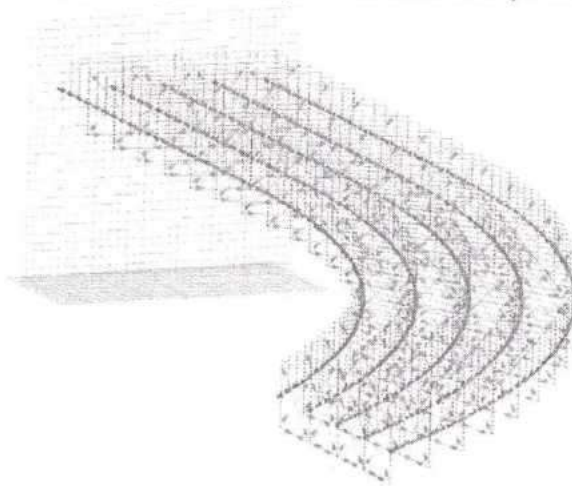


Fig. 65 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Contracción).

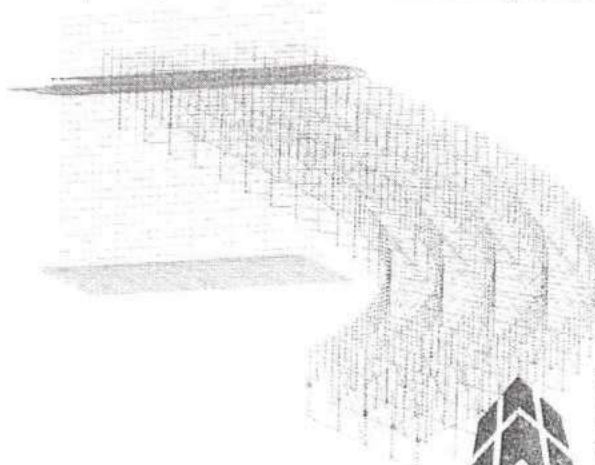


Fig. 66 Aplicación de fuerzas del viento generada sobre la estructura.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

[Handwritten signature]

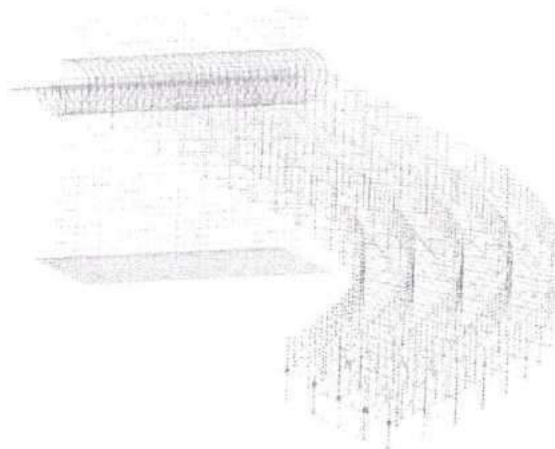


Fig. 67 Aplicación de fuerzas del viento generada sobre la carga viva.

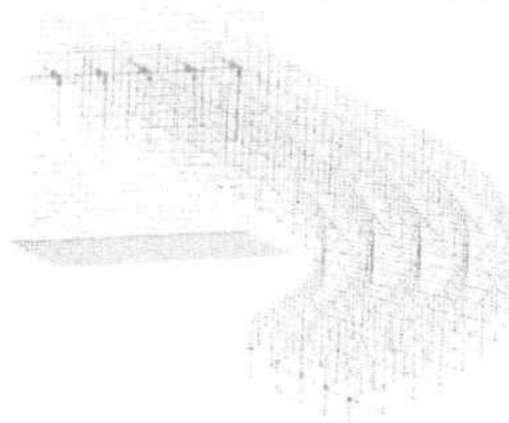


Fig. 68 Aplicación de fuerzas de sismo generada sobre la estructura.

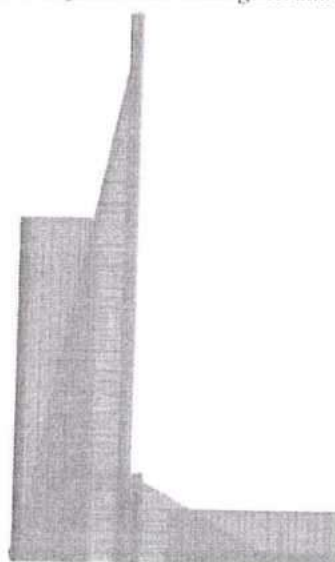


Fig. 69 Aplicación de fuerzas por empuje del suelo sobre el estribo.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

7.3 Modelo de pila en ejes centrales

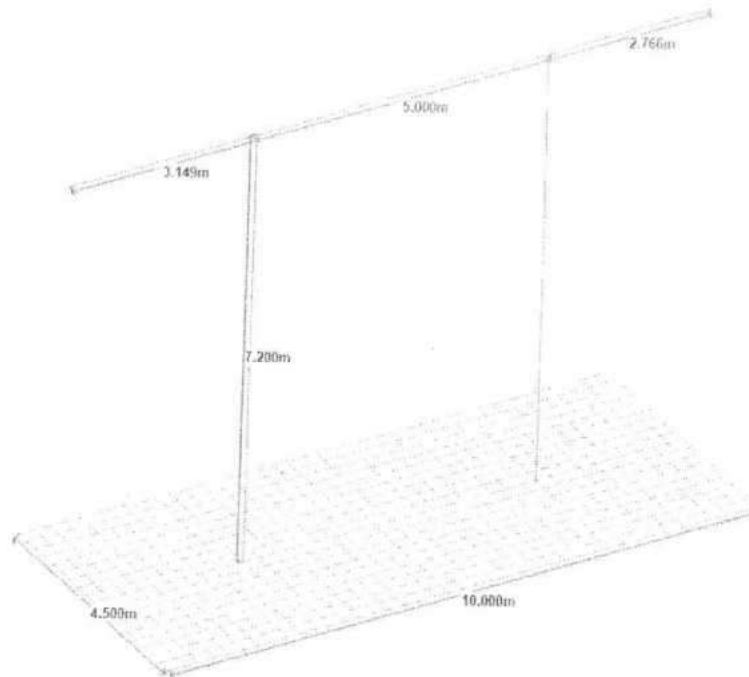


Fig. 70 Modelo matemático de pila de eje 5 de puente vehicular.

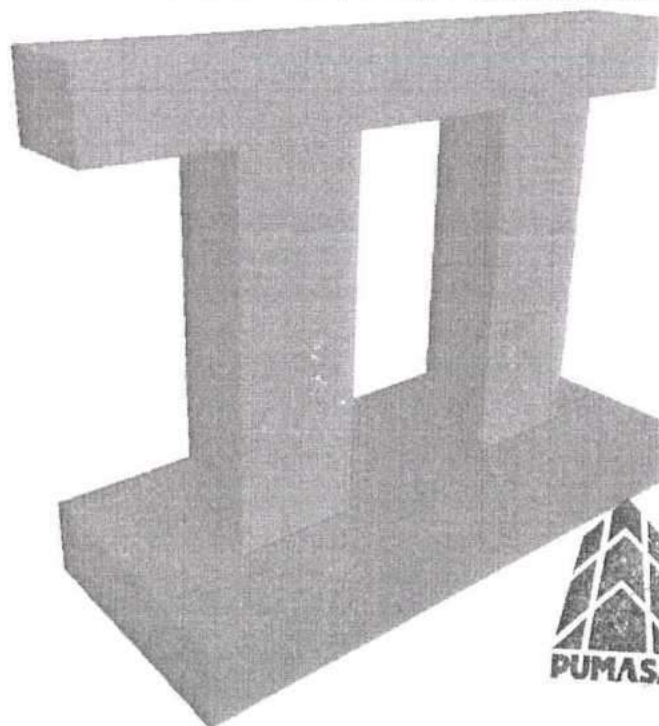


Fig. 71 render estructural de pila de eje 5 de puente vehicular.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PC8160421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

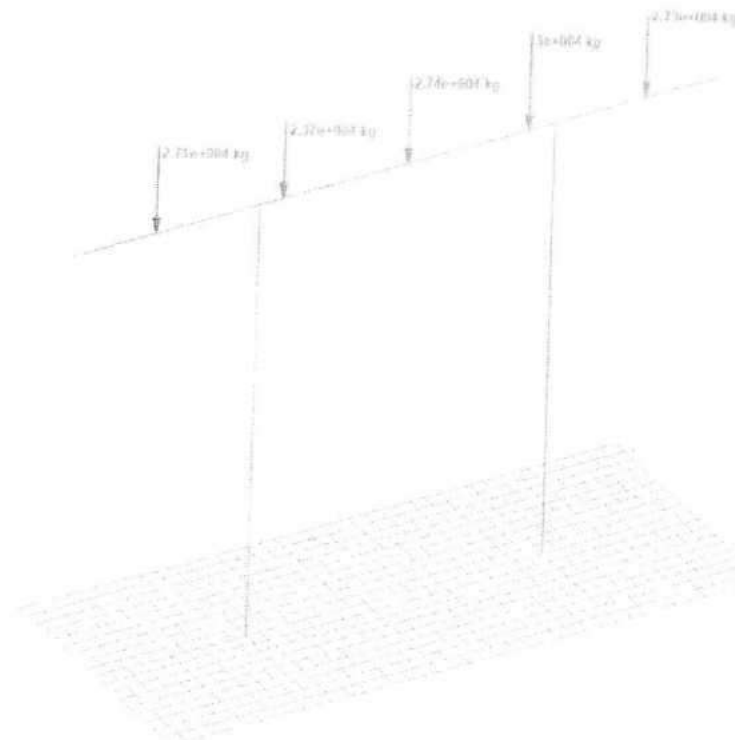


Fig. 72 Aplicación de cargas muertas sobre las trabes.

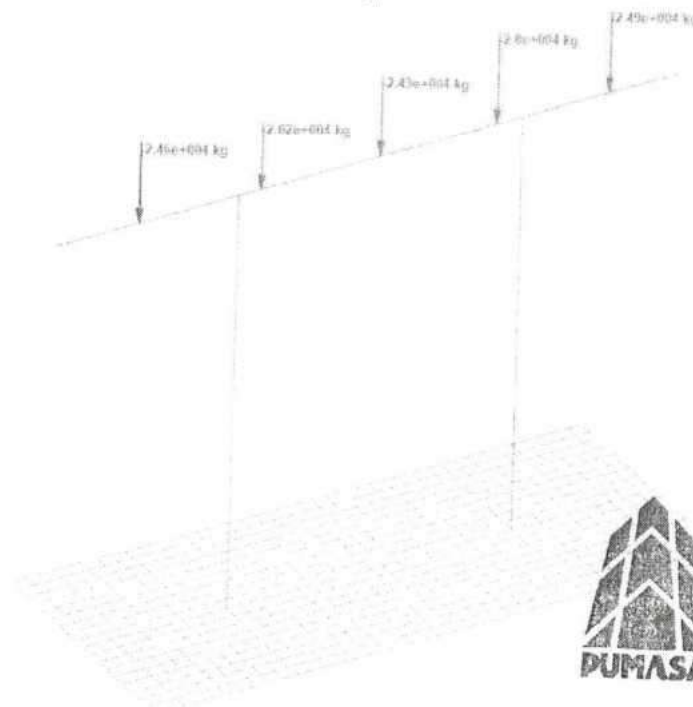


Fig. 73 Aplicación de cargas vivas sobre el primer claro de las trabes.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. POC160421EWS
DIRECCION BLVD DEL PASEO # 102 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MINGLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

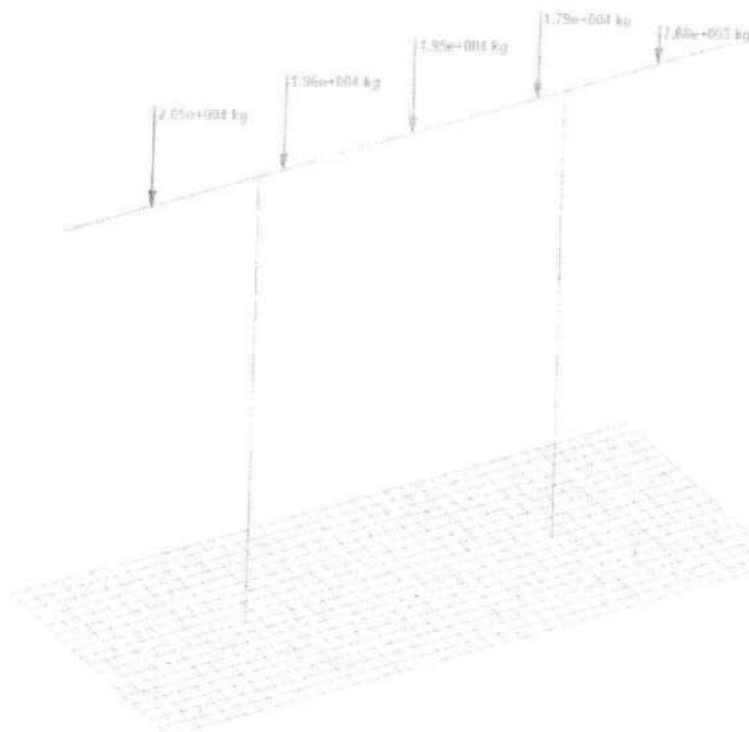


Fig. 74 Aplicación de cargas vivas sobre el segundo claro de las trabes.

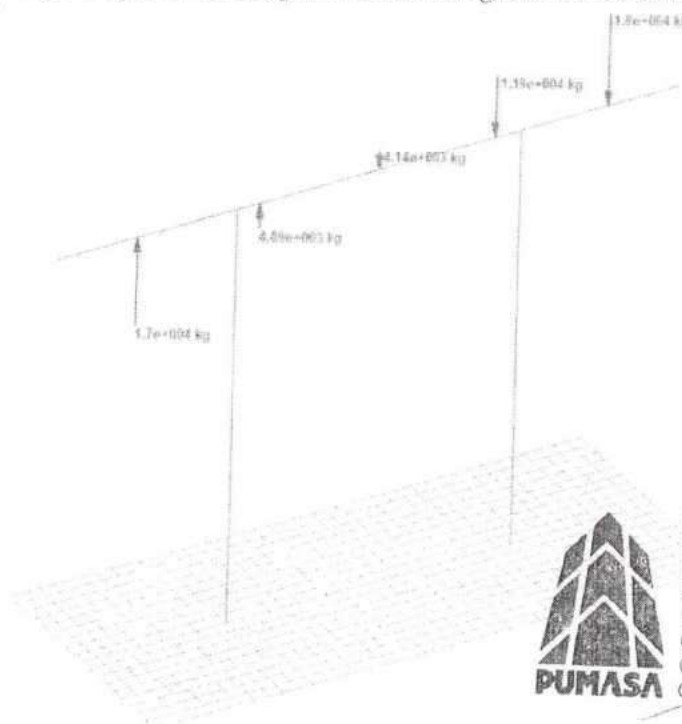


Fig. 75 Aplicación de cargas centrifugas sobre el primer claro de las trabes.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWS
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

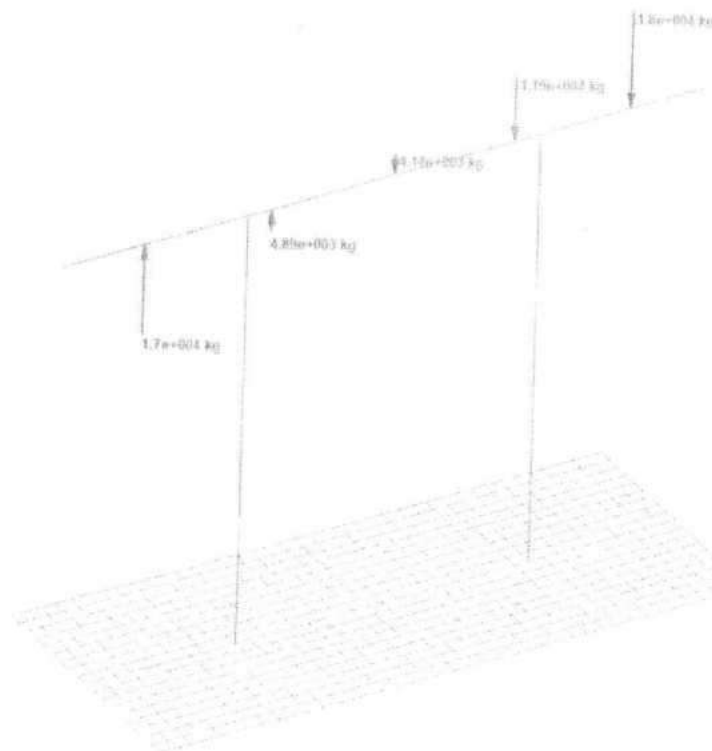


Fig. 76 Aplicación de cargas centrifugas sobre el segundo claro de las traves.

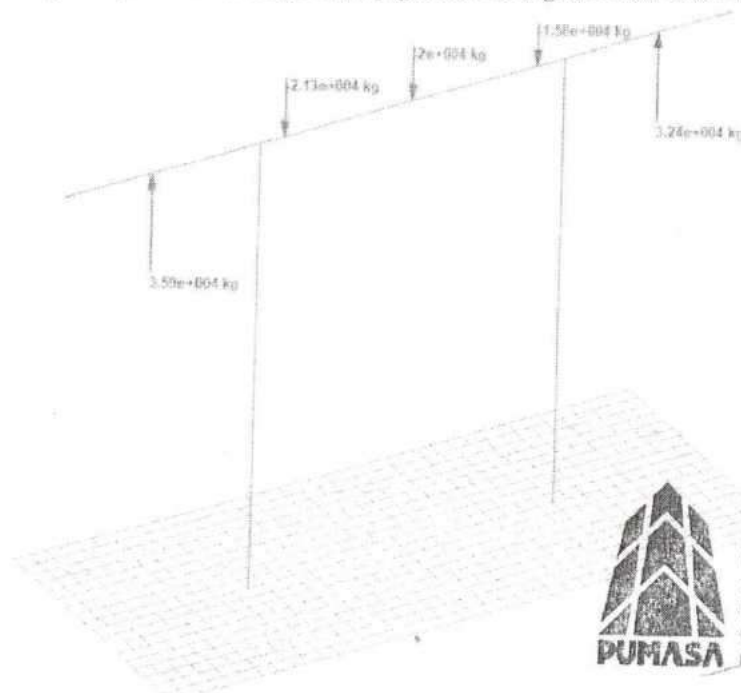


Fig. 77 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Expansión).



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

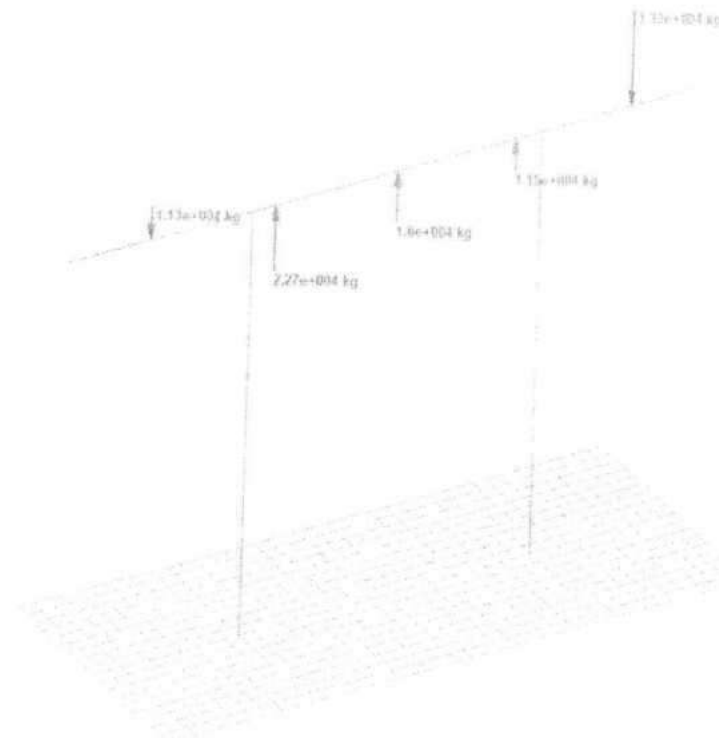


Fig. 78 Aplicación de fuerzas provocadas por la variación de temperatura (Contracción).

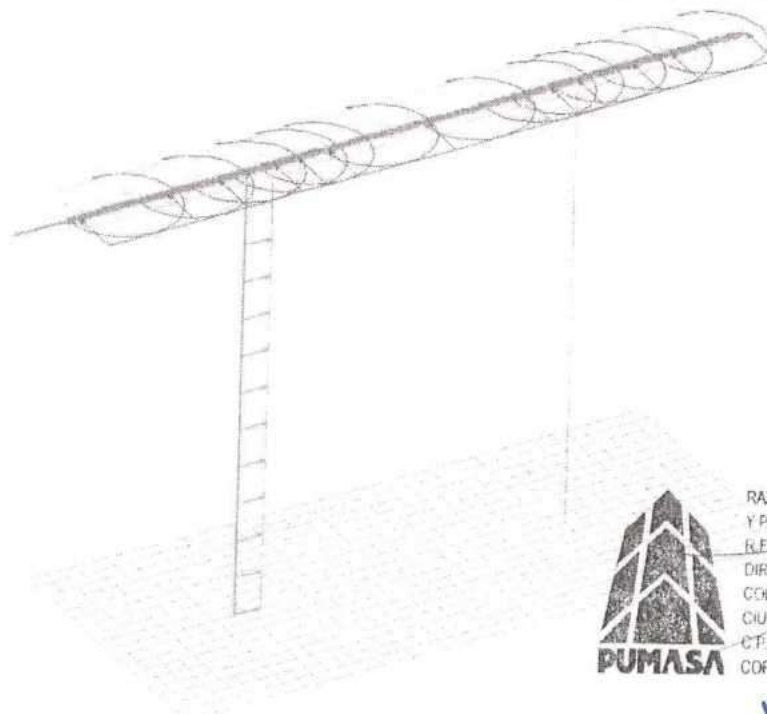


Fig. 79 Aplicación de fuerzas del viento generada sobre la estructura.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PGP160421FWE
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

[Handwritten signature]

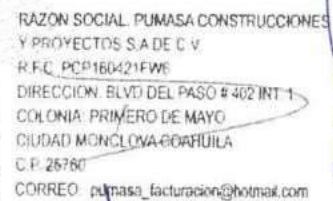


Fig. 81 Aplicación de fuerzas de sismo generada sobre la estructura.



8. Diseño de elementos estructurales

Elementos estructurales que conforman el puente.

En el diseño del puente se consideraron los siguientes elementos estructurales:

- Losa de superestructura de 20 cm de peralte.
- Losa de superestructura de 25 cm de peralte.
- Trabes de concreto AASHTO tipo IV de 135 cm de peralte.
- Trabes de acero de 180 cm de peralte.
- Corona y cabezal.
- Pila.
- Estribo.
- Losa de cimentación.

8.1 Diseño de losa de superestructura para trabes AASHTO tipo IV

La losa principal del puente se consideró de 20 cm de espesor, apoyada en forma continua sobre las trabes de concreto AASHTO tipo IV las cuales tienen una separación de 1.60 m. A continuación, se muestra el cálculo de la losa utilizada del eje 1 al eje 2.

DISEÑO DE LOSAS DE CONCRETO



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25750
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Datos

$b_f = 50.0$ cm	$\gamma_{concreto} = 2400.0$ Kg/m ³	$f'_c = 250.0$ Kg/cm ²
$s_d = 160.0$ cm	$\gamma_{carpeta} = 2200.0$ Kg/m ³	$f_y = 4200.0$ Kg/cm ²
$t = 20.0$ cm	No. Trabes = 5.0	$E_s = 2040000.0$ Kg/cm ²
$carp = 10.0$ cm		$E_c = 238752.0$ Kg/cm ²

Claro efectivo de diseño

$$s_l = s_d - \frac{b_f}{2} = 135.0 \text{ cm}$$

Determinación de Momento por Cargas Muertas

Se considerará un metro de ancho para el diseño

Peso del concreto

$$W_{pp} = (\gamma_{concreto})(t) = 480.0 \text{ Kg/m}$$

Peso de la carpeta asfáltica

$$W_{asf} = (\gamma_{carpeta})(carp) = 220.0 \text{ Kg/m}$$

Peso total

$$W_{tot} = W_{pp} + W_{asf} = 700.0 \text{ Kg/m}$$

Momento por cargas muertas

$$M_m = \frac{(W_{tot})(s_l)^2}{10} = 127.6 \text{ Kg-m}$$

Determinación de Momento por Cargas Vivas

Carga de eje crítico en camión IMT 66.5

$$P = 37500 \text{ Kg}$$

Carga por rueda de camión

$$p = 6250 \text{ Kg}$$

Factor de reducción por continuidad

$$F_{con} = 0.8$$

Factor de impacto

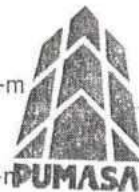
$$F_{imp} = 40\%$$

Momento por cargas vivas

$$M_v = (s_l + 0.6/7.5) * P * F_{con} = 1300.0 \text{ Kg-m}$$

Momento por impacto

$$M_i = (M_v)(F_{imp}) = 520.0 \text{ Kg-m}$$



RAZÓN SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWH
DIRECCIÓN BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Determinación de Momento Total

$$M_{tot} = M_m + M_r + M_i = 1947.6 \text{ Kg-m}$$

Determinación de las Constantes de Diseño

$$n = \frac{E_s}{E_c} = 8.54$$

$$r = \frac{F_s}{F_c} = 16.80$$

$$F_c = 0.40 f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K = \frac{n}{n + r} = 0.33713$$

$$F_s = 0.40 f_y = 1680 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 1 - \frac{K}{3} = 0.88762$$

Determinación del Peralte Requerido

Como se esta considerando un metro de ancho para el diseño, entonces $b = 100\text{cm}$

$$d_{req} = \sqrt{\frac{2M_{tot}}{F_c K j b}} = 11.409 \text{ cm}$$

Peralte propuesto

$$d = 17.0 \text{ cm}$$

Con un recubrimiento de 3.0 cm, tenemos un peralte total de losa de 20.0 cm

Determinación de Acero Principal

$$M_u = 1.3M_m + 1.95(M_v + M_i) = 3714.85 \text{ Kg-m}$$

$$w = \frac{M_u}{\phi b d^2 f'_c} \times 1.1 = 0.062842$$

$$\rho = \frac{w f'_c}{f_y} = 0.00374062$$

$$A_s = \rho b d = 6.36 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 4 la separación máxima entre varillas es de 19.92 cm

Determinación de Acero de Distribución

$$\%a = \frac{120}{\sqrt{S_l}} = 103.3 \%$$

El reglamento AASHTO establece lo siguiente en cuanto acero de distribución

Si $\%a > 67\%$, usar 67% del acero principal

Si $\%a < 67\%$, usar el porcentaje obtenido del acero principal

Por lo tanto $\%d = 67.0 \%$

$$A_{sdist} = (\%d)(A_s) = 4.26 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 16.72 cm



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PPM160421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com



Determinación de Acero por Temperatura

El reglamento AASHTO establece que el área de acero requerida por metro lineal es de 2.65 cm^2

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 25.00 cm

Esquema

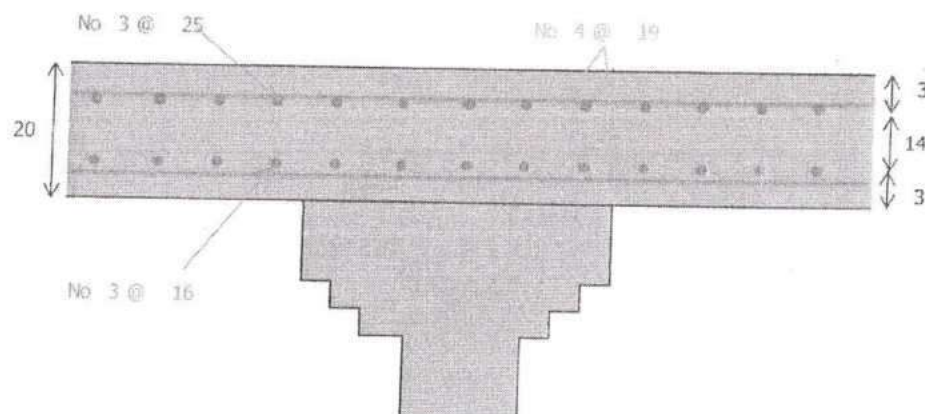


Fig. 82 Diseño de losa de superestructura entre ejes 1 al 2.

En resumen, se calcularon seis aceros de refuerzo:

- Acero principal perpendicular al tráfico en ambos lechos de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #4 a cada 20 cm.
- Acero de distribución paralelo al tráfico en el lecho inferior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 15 cm.
- Acero de temperatura paralelo al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 25 cm.

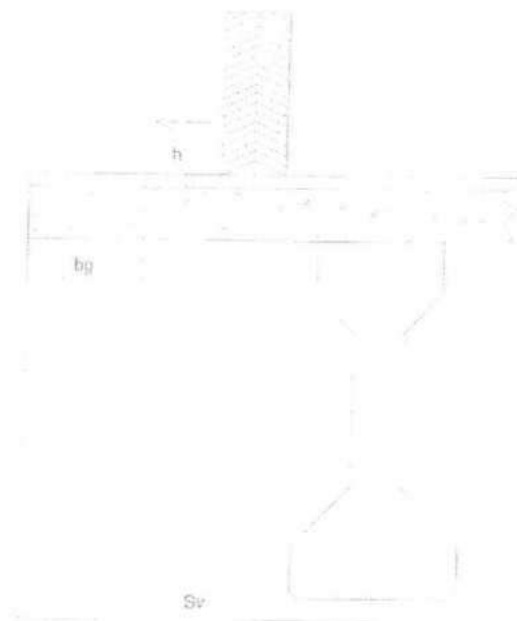
La losa en la zona del volado en esta claro del puente se consideró de 25 cm de espesor, apoyada en forma continua sobre las traveses de concreto AASHTO tipo IV las cuales tienen una separación de 1.00 m. A continuación, se muestra el cálculo del refuerzo en el volado de la losa.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com



Determinación de Acero de Refuerzo en los Volados



Peso de la guarnición = 1020.0 Kg/m

Impacto lateral = 750.0 Kg

$S_v = 120.0$ cm

$h = 35.0$ cm

$bg = 45.0$ cm

Momento por carga muerta

$M_{mv} = 983.60$ Kg-m

bf/4 modificado a bf/2 en 5 secciones

Momento por carga viva

Ancho de distribución de la carga por rueda

$$E = 0.8X + 1.15$$

$$X = S_v - bg - 30 = 32.5 \text{ cm} \quad \text{se agrego el bf/2}$$

$$E = 1.410 \text{ m}$$

$M_{mv} = 1778.1$ Kg-m

Momento por impacto

$M_{iv} = 711.2$ Kg-m

Momento total para diseño del volado

$M_{tv} = 3472.9$ Kg-m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Determinación del Peralte Requerido

Como se esta considerando un metro de ancho para el diseño, entonces $b = 100\text{cm}$

$$d_{req} = \sqrt{\frac{2Mtv}{FckJb}} = 15.24 \text{ cm}$$

Peralte propuesto

$$d = 22.0 \text{ cm}$$

Con un recubrimiento de 3.0 cm , tenemos un peralte total de losa de 25.0 cm

Determinación de Acero Principal

$$M_u = 1.3M_m + 1.95(M_v + M_i) = 6132.901 \text{ Kg-m}$$

$$w = \frac{M_u}{\phi b d^2 f'_c} \times 1.1 = 0.061948$$

$$\rho = \frac{w f'_c}{f_y} = 0.00368741$$

$$A_s = \rho b d = 8.11 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 5 la separación máxima entre varillas es de 20.00 cm

Determinación de Acero de Distribución

$$\%a = \frac{120}{\sqrt{Sl}} = 103.3 \% \quad \text{Para refuerzo principal perpendicular a la dirección del tránsito}$$

El reglamento AASHTO establece lo siguiente en cuanto acero de distribución

Si $\%a > 67\%$, usar 67% del acero principal

Si $\%a < 67\%$, usar el porcentaje obtenido del acero principal

$$\text{Por lo tanto } \%d = 67.0 \%$$

Según la norma N-PRY-CAR-6-01-007-04 (Distribución de cargas), apartado F.10, se puede reducir en un 50% la cuantía de refuerzo de distribución en los cuartos extremos de la losa, dentro del cual se encuentran los volados, por lo tanto:

$$A_{sdist \text{ volados}} = (0.5\%d)(A_{spl}) = 2.72 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 25.00 cm



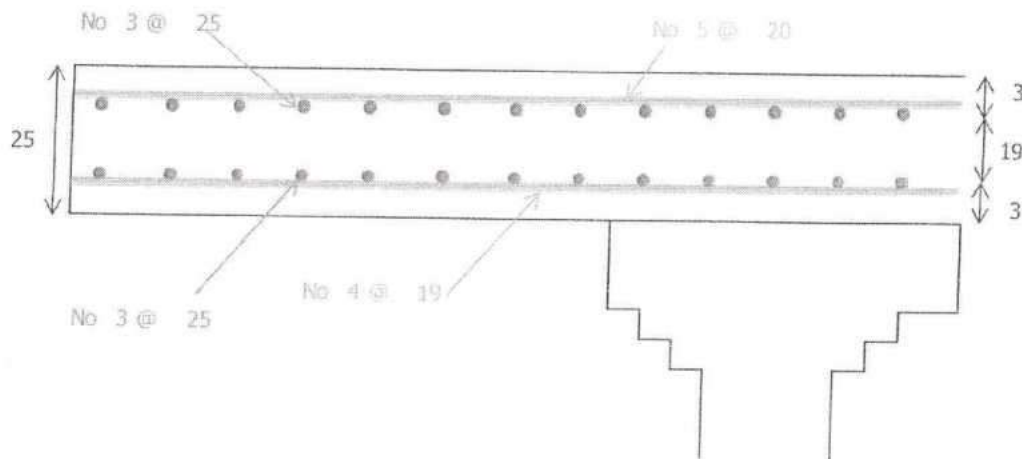
RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421EWS
DIRECCION: BLVD. DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Determinación de Acero por Temperatura

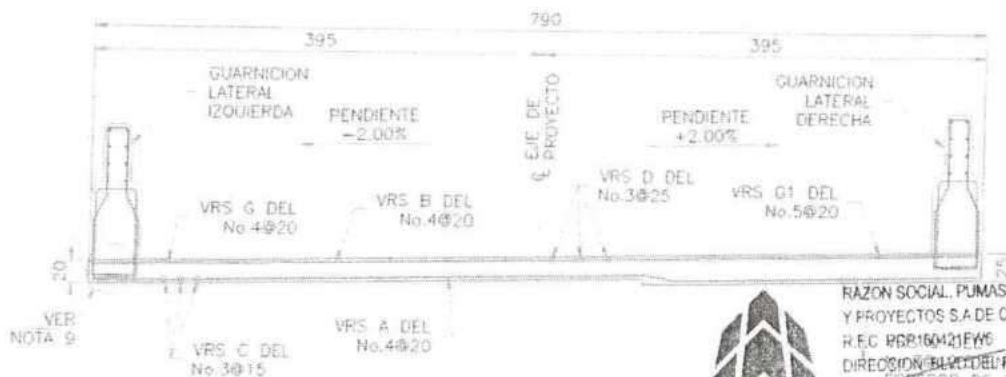
El reglamento AASHTO establece que el área de acero requerida por metro lineal es de 2.65cm^2

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 25.00 cm



En volados:

- d) Acero principal perpendicular al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #4 a cada 20 cm, con bastones en el lecho superior en el extremo de las losas debido a los volados, este acero consta de varillas del #5 a cada 20 cm.
- e) Acero de distribución paralelo al tráfico en el lecho inferior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 12.5 cm.
- f) Acero de temperatura paralelo al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 25 cm.



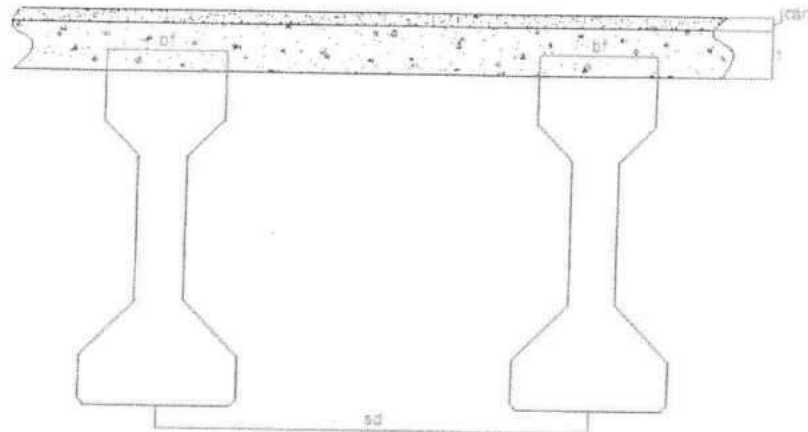
RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.E.C. RDR160421EWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 83 Detalle estructural de losa de superestructura.

8.2 Diseño de losa de superestructura para traveses metálicas

La losa principal del puente se consideró de 20 cm de espesor, apoyada en forma continua sobre las traveses de acero las cuales tienen una separación de 1.50 m. A continuación, se muestra el cálculo de la losa utilizada del eje 2 al eje 6.

DISEÑO DE LOSAS DE CONCRETO



Datos

bf = 60.0 cm	yconcreto = 2400.0 Kg/m ³	f'c = 250.0 Kg/cm ²
sd = 150.0 cm	ycarpeta = 2200.0 Kg/m ³	fy = 4200.0 Kg/cm ²
t = 20.0 cm	No. Traveses = 5.0	Es = 2040000.0 Kg/cm ²
carp = 10.0 cm		Ec = 238752.0 Kg/cm ²

Claro efectivo de diseño

$$sl = sd - \frac{bf}{2} = 120.0 \text{ cm}$$

Determinación de Momento por Cargas Muertas

Se considerará un metro de ancho para el diseño

Peso del concreto

$$W_{pp} = (yconcreto)(t) = 480.0 \text{ Kg/m}$$

Peso de la carpeta asfáltica

$$W_{asf} = (ycarpeta)(carp) = 220.0 \text{ Kg/m}$$

Peso total

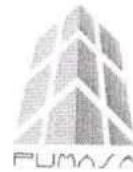
$$W_{tot} = W_{pp} + W_{asf} = 700.0 \text{ Kg/m}$$

Momento por cargas muertas

$$M_m = \frac{(W_{tot})(sl)^2}{10} = 100.8 \text{ Kg-m}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Determinación de Momento por Cargas Vivas

Carga de eje crítico en camión IMT 66.5

$$P = 37500 \text{ Kg}$$

Carga por rueda de camión

$$p = 6250 \text{ Kg}$$

Factor de reducción por continuidad

$$F_{con} = 0.8$$

Factor de impacto

$$F_{imp} = 40 \%$$

Momento por cargas vivas

$$M_v = (sl + 0.6 / 7.5) * P * F_{con} = 1200.0 \text{ Kg-m}$$

Momento por impacto

$$M_i = (M_v)(F_{imp}) = 480.0 \text{ Kg-m}$$

Determinación de Momento Total

$$M_{tot} = M_m + M_v + M_i = 1780.8 \text{ Kg-m}$$

Determinación de las Constantes de Diseño

$$n = \frac{E_s}{E_c} = 8.54$$

$$r = \frac{F_s}{F_c} = 16.80$$

$$F_c = 0.40 f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K = \frac{n}{n + r} = 0.33713$$

$$F_s = 0.40 f_y = 1680 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 1 - \frac{K}{3} = 0.88762$$

Determinación del Peralte Requerido

Como se esta considerando un metro de ancho para el diseño, entonces $b = 100 \text{ cm}$

$$d_{req} = \sqrt{\frac{2M_{tot}}{F_c K j b}} = 10.9096 \text{ cm}$$

Peralte propuesto

$$d = 17.0 \text{ cm}$$

Con un recubrimiento de 3.0 cm , tenemos un peralte total de losa de 20.0 cm



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP16M21FWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Determinación de Acero Principal

$$Mu = 1.3Mm + 1.95(Mv + Mt) = 3407.04 \text{ Kg-m}$$

$$w = \frac{Mu}{\phi b d^2 f'_c} \times 1.1 = 0.057635$$

$$\rho = \frac{w f'_c}{f_y} = 0.00343068$$

$$As = \rho b d = 5.83 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 4 la separación máxima entre varillas es de 20.00 cm

Determinación de Acero de Distribución

$$\%a = \frac{120}{\sqrt{Sl}} = 109.5 \%$$

El reglamento AASHTO establece lo siguiente en cuanto acero de distribución

Si $\%a > 67\%$, usar 67% del acero principal

Si $\%a < 67\%$, usar el porcentaje obtenido del acero principal

Por lo tanto $\%d = 67.0 \%$

$$As_{dist} = (\%d)(As) = 3.91 \text{ cm}^2$$

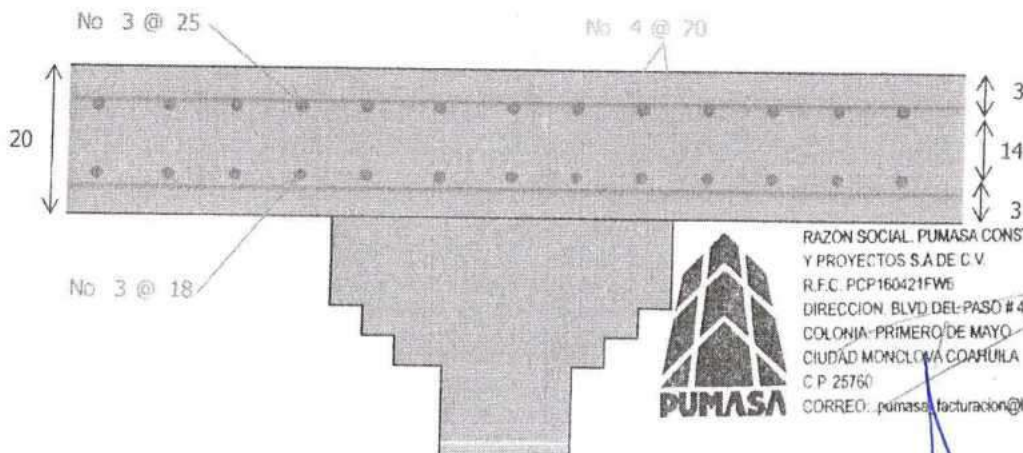
Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 18.24 cm

Determinación de Acero por Temperatura

El reglamento AASHTO establece que el área de acero requerida por metro lineal es de 2.65cm²

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 25.00 cm

Esquema

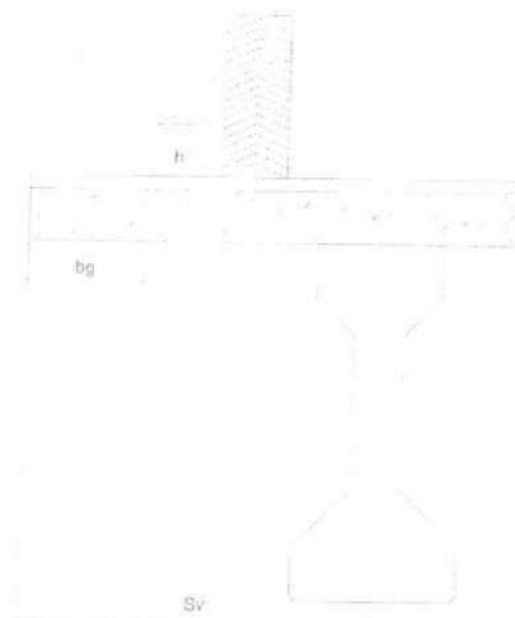


RAZÓN SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCIÓN: BLVD. DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Determinación de Acero de Refuerzo en los Volados



Peso de la guarnición = 1020.0 Kg/m

Impacto lateral = 750.0 Kg

$S_v = 95.0$ cm

$h = 35.0$ cm

$bg = 45.0$ cm

Momento por carga muerta

$M_{mv} = 753.58$ Kg-m

Momento por carga viva

Ancho de distribución de la carga por rueda
 $E = 0.8X + 1.15$

$X = S_v - bg - 30 = 20.0$ cm

$E = 1.310$ m

$M_{mv} = 1291.7$ Kg-m

Momento por impacto

$M_{iv} = 516.7$ Kg-m

Momento total para diseño del volado

$M_{tv} = 2562.0$ Kg-m



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONGLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Determinación del Peralte Requerido

Como se esta considerando un metro de ancho para el diseño, entonces $b = 100 \text{ cm}$

$$d_{req} = \sqrt{\frac{2Mtv}{F_c K j b}} = 13.09 \text{ cm}$$

Peralte propuesto

$$d = 17.0 \text{ cm}$$

Con un recubrimiento de 3.0 cm , tenemos un peralte total de losa de 20.0 cm

Determinación de Acero Principal

$$M_u = 1.3M_m + 1.95(M_v + M_i) = 4505.984 \text{ Kg-m}$$

$$w = \frac{M_u}{\phi b d^2 f'_c} \times 1.1 = 0.076226$$

$$\rho = \frac{w f'_c}{f_y} = 0.00453725$$

$$A_s = \rho b d = 7.71 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 9.24 cm

Determinación de Acero de Distribución

$$\%a = \frac{120}{\sqrt{S_i}} = 109.5 \% \quad \text{Para refuerzo principal perpendicular a la dirección del tránsito}$$

El reglamento AASHTO establece lo siguiente en cuanto acero de distribución

Si $\%a > 67\%$, usar 67% del acero principal

Si $\%a < 67\%$, usar el porcentaje obtenido del acero principal

Por lo tanto $\%d = 67.0 \%$

Según la norma N-PRY-CAR-6-01-007-04 (Distribución de cargas), apartado F.10, se puede reducir en un 50% la cuantía de refuerzo de distribución en los cuartos extremos de la losa, dentro del cual se encuentran los volados, por lo tanto:

$$A_{s \text{ dist volados}} = (0.5\%d)(A_{s pl}) = 2.58 \text{ cm}^2$$

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 20.00 cm

Determinación de Acero por Temperatura

El reglamento AASHTO establece que el área de acero requerida por temperatura es de 2.65 cm^2

Usando varillas del No. 3 la separación máxima entre varillas es de 25.00 cm



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. CP160421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
TEL: 25760 25760
CORREO: pumasa_construccion@hotmail.com

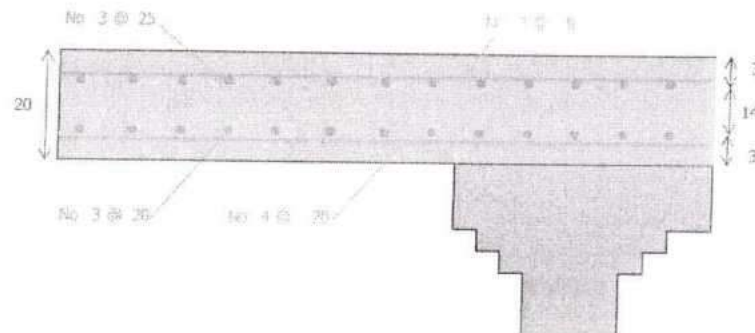


Fig. 84 Diseño de losa de superestructura entre ejes 2 al 6.

En resumen, se calcularon seis aceros de refuerzo:

- Acero principal perpendicular al tráfico en ambos lechos de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #4 a cada 20 cm.
- Acero de distribución paralelo al tráfico en el lecho inferior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 17.5 cm.
- Acero de temperatura paralelo al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 25 cm.

En volados:

- Acero principal perpendicular al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #4 a cada 20 cm, con bastones en el lecho superior en el extremo de las losas debido a los volados, este acero consta de varillas del #3 a cada 20 cm.
- Acero de distribución paralelo al tráfico en el lecho inferior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 17.5 cm.
- Acero de temperatura paralelo al tráfico en el lecho superior de la losa. El acero de refuerzo resulto de varilla #3 a cada 25 cm.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 85 Detalle estructural de losa de superestructura.



8.3 Diseño de trabe AASHTO tipo IV

Las trabes principales de concreto AASHTO tipo IV fueron diseñadas considerando que se encuentran simplemente apoyadas sobre los apoyos (neoprenos) ubicados sobre la corona de los estribos y los cabezales de los ejes de pila. El claro de diseño de las trabes se establece de acuerdo a las longitudes entre centros de los apoyos.

Las trabes de los ejes 1-2, tienen una longitud máxima de extremo a extremo de 26.11 metros, con un claro de diseño máximo de 25.36 metros.

En la siguiente figura se muestra un corte esquemático con las dimensiones generales del tipo de trabe utilizada, la cual presenta un peralte de 1.35 metros.

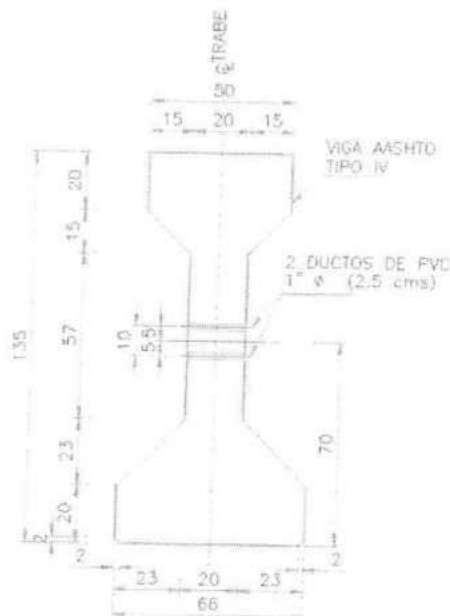
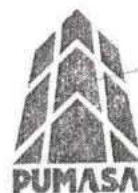


Fig. 86 Dimensiones de trabe AASHTO tipo IV.

Para el análisis de la sección se está considerando el comportamiento compuesto de la losa y la trabe, a continuación, se presentan los cálculos correspondientes.



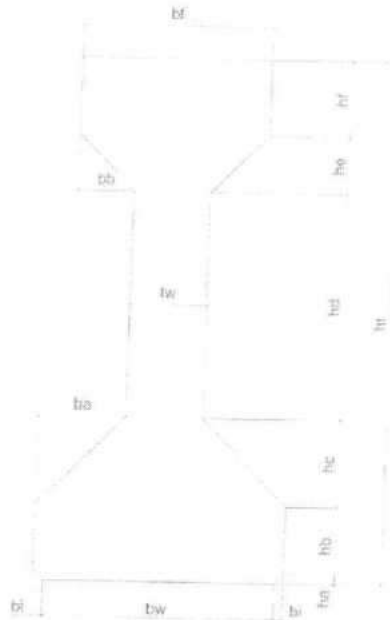
RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C: PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



8.3.1 Trabe AASHTO tipo IV entre ejes 1-2 con separación entre traves de 1.60m.

TRABE AASHTO IV

Propiedades de la Sección Simple



bi	=	2.0	cm
bw	=	62.0	cm
ba	=	23.0	cm
bb	=	15.0	cm
bf	=	50.0	cm
tw	=	20.0	cm
ha	=	2.0	cm
hb	=	18.0	cm
hc	=	23.0	cm
hd	=	57.0	cm
he	=	15.0	cm
hf	=	20.0	cm
ht	=	135.0	cm

Pc losa	=	250.0	kg/cm ²
f'c trabe	=	400.0	kg/cm ²
fy ar	=	4200.0	kg/cm ²
Et	=	160.0	cm
EI	=	20.0	cm
βI	=	0.76	

Figura	B	H	Área	y	Ay	d	Ad ²	Io
Rectángulo	50.0	20.0	1000.0	125.0	125000.0	63.5	4027702.8	33333.3
Rectángulo	20.0	95.0	1900.0	67.5	128250.0	6.0	67585.9	1428958.3
Rectángulo	66.0	18.0	1188.0	11.0	13068.0	50.5	3033995.9	32076.0
Rectángulo	62.0	2.0	124.0	1.0	124.0	60.5	3660.0	1406.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	5.5	303.3	1406.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	5.5	303.3	1406.3
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	3.3	303.3	1406.3
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	3.3	303.3	1406.3
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	2.7	7.29	0.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	2.7	7.29	0.4
			4970.0			305833.0	8733491.3	1512769.1

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

[Handwritten signatures and marks]



$A_{ss} = 4970.00 \text{ cm}^2$
 $C_{is} = 61.54 \text{ cm}$
 $C_{ss} = 73.46 \text{ cm}$
 $I_{ss} = 10246260.46 \text{ cm}^4$
 $S_{is} = 166508.89 \text{ cm}^3$
 $S_{ss} = 139472.87 \text{ cm}^3$

Ancho efectivo de la losa que trabaja en acción compuesta con la viga al centro del claro

$B_{efec} = 126.491 \text{ cm}$

Propiedades de la Sección Compuesta

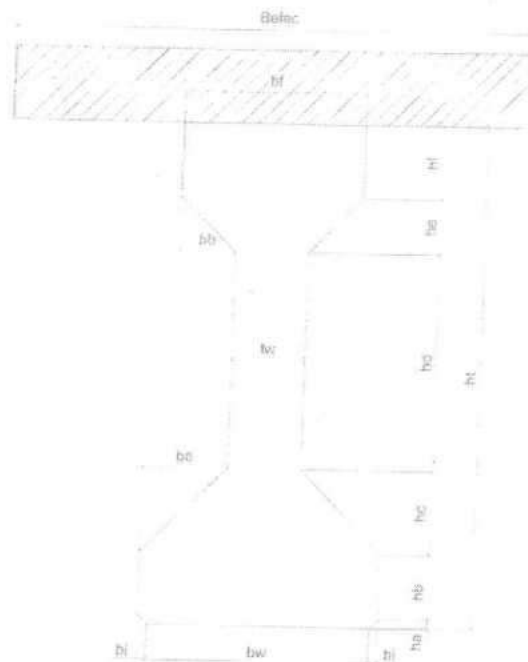


Figura	B	H	Area	y	Ay	d	Ad ²	I _o
Rectángulo	50.0	20.0	1000.0	125.0	125000.0	35.3	1246813.4	33333.3
Rectángulo	20.0	95.0	1900.0	67.5	128250.0	22.2	935531.9	1428958.3
Rectángulo	66.0	18.0	1188.0	11.0	13068.0	78.7	7356188.1	32076.0
Rectángulo	62.0	2.0	124.0	1.0	124.0	88.7	975368.2	41.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	20.3	46406.9	1406.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	20.3	46406.9	1406.3
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	62.0	1017495.4	7773.4
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	62.0	1017495.4	7773.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	88.4	15613.7	0.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	88.4	15613.7	0.4
Losa	126.5	20.0	2529.8	145.0	366824.2	55.3	7739290.6	84327.4
			7499.8		672657.2		20445722.3	1597096.5

$A_c = 7499.82 \text{ cm}^2$
 $C_{ic} = 89.69 \text{ cm}$
 $C_{sc} = 65.31 \text{ cm}$
 $I_c = 22009320.80 \text{ cm}^4$
 $S_{ic} = 245393.92 \text{ cm}^3$
 $S_{sc} = 336996.45 \text{ cm}^3$



R.F.C. PCP160421EWE
 DIRECCIÓN BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Claro de Diseño

Eje de Apoyo

Eje de Apoyo



Claro = 25.36 m
Lv = 26.11 m
Len1 = 0.35 m
Len2 = 0.40 m

Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

Peso Propio

$$W_{pp} = \left(\frac{2400 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right)_{Ass} = 1192.80 \text{ kg/m}$$

$$V_{pp} = \frac{(W_{pp})(Claro)}{2} = 15124.70 \text{ kg}$$

$$M_{pp} = \frac{(W_{pp})(Claro)^2}{8} = 95890.62 \text{ kg-m}$$

Losa

$$W_{losa} = \left(\frac{2400 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right) (Et)(Et) = 768.00 \text{ kg/m}$$

$$V_{losa} = \frac{(W_{losa})(Claro)}{2} = 9738.24 \text{ kg}$$

$$M_{losa} = \frac{(W_{losa})(Claro)^2}{8} = 61740.44 \text{ kg-m}$$

Diafragmas

de diafragmas = 3 Separación = 12.68 mts

$$W_{diaf} = (2400 \text{ kg/m}^3)(0.3 \text{ m})(0.76 \text{ m})(Et) = 875.52 \text{ kg}$$

$$V_{diaf} = \frac{(\# \text{ diaf})(W_{diaf})}{2} = 1313.28 \text{ kg}$$

$$M_{diaf} = \frac{(W_{diaf})(Claro)^2}{(\text{Separacion}) * 8} = 5550.7968 \text{ kg-m}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Total de Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

$$W_{ss} = W_{pp} + W_{losa} + \frac{3W_{diaf}}{Claro} = 2064.37 \text{ kg/m}$$

$$V_{ss} = V_{pp} + V_{losa} + V_{diaf} = 26176.22 \text{ kg}$$

$$M_{ss} = M_{pp} + M_{losa} + M_{diaf} = 163181.86 \text{ kg-m}$$

Cargas Muertas después de la Acción Compuesta

Carpeta

$$W_{carp} = \left(\frac{2200 \text{ kg}}{m^2} \right) (Et) (0.1m) = 352.00 \text{ kg/m}$$

$$V_{carp} = \frac{(W_{carp})(Claro)}{2} = 4463.36 \text{ kg}$$

$$M_{carp} = \frac{(W_{carp})(Claro)^2}{8} = 28297.70 \text{ kg-m}$$

Guarnición central, lateral y parapeto

$$\text{Peso de guarnición} = 2040.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{Cantidad de trabes} = 5.0$$

$$W_{guar} = \frac{\text{Peso de guarnición}}{\text{Cantidad de guarniciones}} = 408.00 \text{ kg/m}$$

$$V_{guar} = \frac{(W_{guar})(Claro)}{2} = 5173.44 \text{ kg}$$

$$M_{guar} = \frac{(W_{guar})(Claro)^2}{8} = 32799.61 \text{ kg-m}$$

Cargas Vivas

Se utilizará un camión IMT 66.5, el cual para el claro de diseño, produce los siguientes momentos cortantes máximos:

$$\begin{aligned} V_{imt} &= 24155 \text{ kg} \\ M_{imt} &= 139906.5 \text{ kg-m} \end{aligned}$$

Factor de Impacto

$$I = 25.0 \%$$

Factor de Distribución

$$F_{dist} = 0.970$$

Factor de Reducción por Carriles

$$F_{red} = 1.00$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421EW6
DIRECCION BVD DEL RASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTELOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_basturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Cargas Vivas para el Diseño de Elementos

$$V_{imtt} = (1 + I)(F_{dist})(F_{red})(V_{imt}) = 29278.50 \text{ kg}$$

$$M_{imtt} = (1 + I)(F_{dist})(F_{red})(M_{imt}) = 169583.63 \text{ kg-m}$$

Total de Cargas después de la Acción Compuesta

$$V_c = V_{imtt} + V_{guar} + V_{carp} = 38915.30 \text{ kg}$$

$$M_c = M_{imtt} + M_{guar} + M_{carp} = 230680.94 \text{ kg-m}$$

Esfuerzos máximos permisibles en el acero de presfuerzo

El acero de presfuerzo, deberá cumplir con una resistencia mínima a la fluencia de:

$$F_{pu} = 18950.00 \text{ kg/cm}^2$$

Díámetro de torón a emplear

$$D_{tor} = 0.5 \text{ plg}$$

$$A_{tor} = 0.99 \text{ cm}^2$$

El esfuerzo máximo permisible en el acero de presfuerzo deberá ser igual a:

$$F_{psi} = 14013.53 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzos máximos permisibles en el concreto

El tensado se deberá realizar cuando el concreto haya alcanzado una resistencia de al menos un 80% f'_c .

$$f'_{ci} = 0.80 f'_{ctrabe} = 320.00 \text{ kg/cm}^2$$

Los esfuerzos en el concreto no serán mayores de lo que se indica en la siguiente tabla.

	Compresión	Tensión
Transferencia (En el extremo)	$0.60 f'_{ci} = 192 \text{ kg/cm}^2$	$-1.6 \sqrt{f'_{ci}} = -28.62 \text{ kg/cm}^2$
Servicio (En el centro)	$0.45 f'_{ctrabe} = 180 \text{ kg/cm}^2$	$-1.6 \sqrt{f'_{ctrabe}} = -32 \text{ kg/cm}^2$

Número de Torones

Acomodo de los torones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42												
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$d_g = 11.38 \text{ cm}$$

$$d_n = \left(\frac{S_{ic}}{A_c} \right) + C_{tc} - d_g = 111.03 \text{ cm}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lecturadon@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Fuerza Final Efectiva

$$M_{tot} = M_{pp} + M_{losa} + M_{carp} + M_{guar} + M_{diaf} + M_{imtt} = 393862.80 \text{ kg-m}$$

$$F1 = \frac{M_{tot}}{dn} = 354720.40 \text{ kg}$$

Fuerza Inicial Efectiva

$$F0 = \frac{F1}{(1 - 0.2)} = 443400.50 \text{ kg}$$

Fuerza Efectiva en un Torón de 0.5 plg

$$Fi = 0.75(Fpu)(A_{tor}) = 14013.53 \text{ kg}$$

Numero de Torones

$$No. Torones = \frac{F0}{Fi} = 31.64$$

Se probará con 32 torones de 0.5 plg

Revisión de esfuerzos

Cálculo de excentricidad

$$ex = Cis - dg = 50.16 \text{ cm}$$

Fuerza Efectiva en Transferencia

$$Ftr = (Not)(Fi) = 448432.80 \text{ kg}$$

Fuerza Efectiva en Servicio

$$Fsr = 0.80Fi = 358746.24 \text{ kg}$$

Revisión de la Fibra Inferior en Servicio (Al centro)

$$\frac{Fsr}{Ass} + \frac{(Fsr)(ex)}{Sis} - \frac{Mss}{Sis} - \frac{Mc}{Sic} = -11.75 \text{ kg/cm}^2$$

OK

Revisión de la Fibra Superior en Servicio (Al centro)

$$\frac{Fsr}{Ass} - \frac{(Fsr)(ex)}{Sss} + \frac{Mss}{Sss} + \frac{Mc}{Ssc} = 128.61 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión de la Fibra Superior en Transferencia (Extremo)

$$\frac{Ftr}{Ass} - \frac{(Ftr)(ex)}{Sss} = -71.05 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión de la Fibra Inferior en Transferencia (Extremo)

$$\frac{Ftr}{Ass} + \frac{(Ftr)(ex)}{Sis} = 225.32 \text{ kg/cm}^2$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP1503219W
DIRECCION BLVD DEL PASO #482 INT. 1
COLONIA PRIMER DE MAYO
CIUDAD MEXICO COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa.ctacturacion@hotmail.com

Enductar torones

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Revisión por Última Resistencia

$$d = C_{ic} - C_{sc} - d_g = 143.63 \text{ cm}$$

$$A_{ps} = (N_{ot})(A_{tor}) = 31.6 \text{ cm}^2$$

$$\rho_p = \frac{A_{ps}}{bd} = 0.00174$$

$$f_{ps} = F_{pu} \left(1 - \frac{0.50 \rho_p F_{pu}}{f'_{c \text{ trabe}}} \right) = 18170.41 \text{ kg/cm}^2$$

$$\omega_p = \rho_p \left(\frac{f_{ps}}{f'_{c \text{ trabe}}} \right) = 0.0789$$

$$1.4 d \omega_p = 15.86 \text{ cm}$$

Como $1.4 d \omega_p < 20 \text{ cm}$, la trabe trabaja como rectangular

$$b_{re} = 126.49 \text{ cm}$$

$$\phi M_n = \phi * A_{ps} * f_{ps} * (d - a/2) = 706686.54 \text{ kg-m}$$

Como $\omega_p < 0.28$, el elemento es subreforzado

Momento Último

$$M_{up} = 1.3 M_{pp} = 124657.81 \text{ kg-m}$$

$$M_{up} = 1.3 M_{losa} = 80262.57 \text{ kg-m}$$

$$M_{up} = 1.3 M_{diaf} = 7216.04 \text{ kg-m}$$

$$M_{up} = 1.3 M_{carp} = 36787.01 \text{ kg-m}$$

$$M_{up} = 1.3 M_{guar} = 42639.49 \text{ kg-m}$$

$$M_{up} = 1.95 M_{imt} = 330688.08 \text{ kg-m}$$

$$M_{tot} = M_{up} + M_{losa} + M_{diaf} + M_{carp} + M_{guar} + M_{imtt} = 622251.00 \text{ kg-m}$$

La trabe soporta los esfuerzos de flexión

Revisión del Momento de Agrietamiento

Analizando la fibra inferior en servicio

$$f_{cr} = -2.0 \sqrt{f'_{c \text{ trabe}}} = -40.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_{cr} = \left(-f_{cr} + \frac{F_{sr}}{A_{ss}} + \frac{(F_{sr})(e_x)}{S_{is}} \right) S_{is} = 366743.61 \text{ kg-m}$$

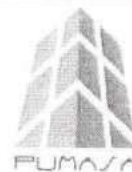
$$1.2 M_{cr} = 440092.34 \text{ kg-m}$$

La trabe soporta el agrietamiento



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Enductamientos

Se presenta a continuación el cálculo de la longitud a partir del extremo donde se trabajara con 32 torones

$$A = \frac{\frac{W_{pp}}{2}}{10000 S_{is}} = 0.358$$

$$B = \frac{\frac{W_{pp} * L_v}{2}}{10000 S_{is}} = -9.08$$

$$C = \frac{\frac{Not * F_i}{Ass} + \frac{F_i * Not * ex}{S_{is}} - 0.6 f'_{ci}}{10000} = 33.32$$

$$x = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} = 4.45 \text{ m}$$

Se realizará el enductado en capas, las longitudes y numero de torones enductados se enlistan a continuación

Revisión 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$\begin{aligned} dg1 &= 11.38 \text{ cm} \\ Den1 &= 6.10 \text{ m} \\ Noen1 &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

$$ex1 = Cis - dg1 = 50.16 \text{ cm}$$

$$Foe1 = (Not - Noen1)F_i = 448432.80 \text{ kg}$$

$$M_{ppe1} = \left(\frac{W_{pp} * L_v}{2} Den1 \right) - \left(\frac{W_{pp} * Den1^2}{2} \right) = 70068.65 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe1}{Ass} - \frac{Foe1 * ex1}{S_{ss}} + \frac{M_{ppe1}}{S_{ss}} = -20.81 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{Foe1}{Ass} + \frac{Foe1 * ex1}{S_{is}} - \frac{M_{ppe1}}{S_{is}} = 183.24 \text{ kg/cm}^2$$



OK

RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA-PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Revisión 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

37
32
27
22
17
12 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
7 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1

dg2 = 12.00 cm
Den2 = 4.10 m
Noen2 = 4 m

ex2 = Cis - dg2 = 49.54 cm

Foe2 = (Not - Noen2)Fi = 392378.70 kg

$Mppe2 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den2 \right) - \left(\frac{Wpp * Den2^2}{2} \right) = 51985.80 \text{ kg-m}$

$\frac{Foe2}{Ass} - \frac{Foe2 * ex2}{Sss} + \frac{Mppe2}{Sss} = -23.14 \text{ kg/cm}^2$ OK

$\frac{Foe2}{Ass} + \frac{Foe1 * ex2}{Sis} - \frac{Mppe2}{Sis} = 164.46 \text{ kg/cm}^2$ OK

Revisión 3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

37
32
27
22
17
12 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
7 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

dg3 = 12.83 cm
Den3 = 2.60 m
Noen3 = 8 m

ex3 = Cis - dg3 = 48.70 cm

Foe3 = (Not - Noen3)Fi = 336324.60 kg

$Mppe3 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den3 \right) - \left(\frac{Wpp * Den3^2}{2} \right) = 35292.57 \text{ kg-m}$

$\frac{Foe3}{Ass} - \frac{Foe3 * ex3}{Sss} + \frac{Mppe3}{Sss} = -24.47 \text{ kg/cm}^2$

$\frac{Foe3}{Ass} + \frac{Foe3 * ex3}{Sis} - \frac{Mppe3}{Sis} = 144.85 \text{ kg/cm}^2$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PPM160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO #302 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Revisión 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg4 = 13.00 \text{ cm}$$

$$Den4 = 1.60 \text{ m}$$

$$Noen4 = 12 \text{ m}$$

$$ex4 = Cis - dg4 = 48.54 \text{ cm}$$

$$Foe4 = (Not - Noen4)Fi = 280270.50 \text{ kg}$$

$$Mppe4 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den4 \right) - \left(\frac{Wpp * Den4^2}{2} \right) = 22672.74 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe4}{Ass} - \frac{Foe4 * ex4}{Sss} + \frac{Mppe4}{Sss} = -24.88 \text{ kg/cm}^2$$

OK

$$\frac{Foe4}{Ass} + \frac{Foe4 * ex4}{Sis} - \frac{Mppe4}{Sis} = 124.47 \text{ kg/cm}^2$$

OK

Revisión 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg5 = 13.25 \text{ cm}$$

$$Den5 = 0.60 \text{ m}$$

$$Noen5 = 16 \text{ m}$$

$$ex5 = Cis - dg5 = 48.29 \text{ cm}$$

$$Foe5 = (Not - Noen5)Fi = 224216.40 \text{ kg}$$

$$Mppe5 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den5 \right) - \left(\frac{Wpp * Den5^2}{2} \right) = 8860.12 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe5}{Ass} - \frac{Foe5 * ex5}{Sss} + \frac{Mppe5}{Sss} = -26.16 \text{ kg/cm}^2$$

OK

$$\frac{Foe5}{Ass} + \frac{Foe5 * ex5}{Sis} - \frac{Mppe5}{Sis} = 104.81 \text{ kg/cm}^2$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.F.C. PCP160421FW5
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONGLOVA COAHUILA
C.P-25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Revisión 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42												
37												
32												
27												
22												
17			1	1	0	0	0	0	1	1		
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

dg6 = 12.00 cm
 Den6 = 0.00 m
 Noen6 = 20 m

$$ex6 = Cts - dg6 = 49.54 \text{ cm}$$

$$Foe6 = (Not - Noen6)Fi = 168162.30 \text{ kg}$$

$$Mppe6 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den6 \right) - \left(\frac{Wpp * Den6^2}{2} \right) = 0.00 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe6}{Ass} - \frac{Foe6 * ex6}{Sss} + \frac{Mppe6}{Sss} = -25.89 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\frac{Foe6}{Ass} + \frac{Foe6 * ex6}{Sis} - \frac{Mppe6}{Sis} = 83.86 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Fig. 87 Diseño de trabe AASHTO tipo IV para una longitud de 26.11m con claro libre de 25.36m.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCION. BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

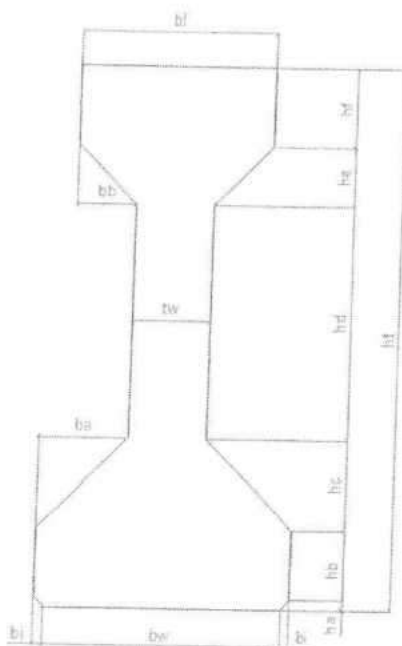
[Handwritten signatures and initials]



8.3.2 Trabe AASHTO tipo IV entre ejes 1-2 en zona de losa en volado.

TRABE AASHTO IV

Propiedades de la Sección Simple



bi	=	2.0	cm
bw	=	62.0	cm
ba	=	23.0	cm
bb	=	15.0	cm
bf	=	50.0	cm
tw	=	20.0	cm
ha	=	2.0	cm
hb	=	18.0	cm
hc	=	23.0	cm
hd	=	57.0	cm
he	=	15.0	cm
hf	=	20.0	cm
ht	=	135.0	cm

f'c losa	=	250.0	kg/cm ²
f'c trabe	=	400.0	kg/cm ²
fy ar	=	4200.0	kg/cm ²
Et	=	158.0	cm
EI	=	25.0	cm
β_1	=	0.76	



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



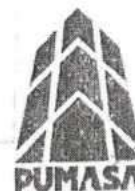
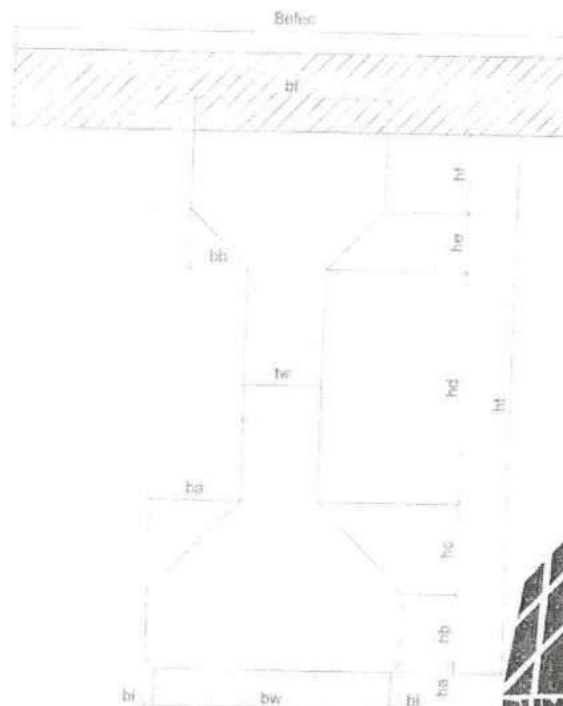
Figura	B	H	Área	y	Ay	d	Ad ²	Io
Rectángulo	50.0	20.0	1000.0	125.0	125000.0	63.5	4027702.8	33333.3
Rectángulo	20.0	95.0	1900.0	67.5	128250.0	6.0	67585.9	1428958.3
Rectángulo	66.0	18.0	1188.0	11.0	13068.0	50.5	3033995.9	32076.0
Rectángulo	62.0	2.0	124.0	1.0	124.0	60.5	454408.5	41.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	48.5	264237.4	1406.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	48.5	264237.4	1406.3
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	33.9	303413.0	7773.4
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	33.9	303413.0	7773.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	60.2	7248.7	0.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	60.2	7248.7	0.4
			4970.0		305833.0		8733491.3	1512769.1

Ass = 4970.00 cm²
 Cis = 61.54 cm
 Css = 73.46 cm
 Iss = 10246260.46 cm⁴
 Sis = 166508.89 cm³
 Sss = 139472.87 cm³

Ancho efectivo de la losa que trabaja en acción compuesta con la viga al centro del claro

Befec = 124.910 cm

Propiedades de la Sección Compuesta



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A DE C V
 R.F.C. PCP160421FW6
 DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
 C.P. 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Figura	B	H	Área	y	Ay	d	Ad ²	Io
Rectángulo	50.0	20.0	1000.0	125.0	125000.0	30.3	917677.0	33333.3
Rectángulo	20.0	95.0	1900.0	67.5	128250.0	27.2	1406400.6	1428958.3
Rectángulo	66.0	18.0	1188.0	11.0	13068.0	83.7	8324115.2	32076.0
Rectángulo	62.0	2.0	124.0	1.0	124.0	93.7	1088839.9	41.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	15.3	26311.7	1406.3
Triángulo	15.0	15.0	112.5	110.0	12375.0	15.3	26311.7	1406.3
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	67.0	1188763.9	7773.4
Triángulo	23.0	23.0	264.5	27.7	7317.8	67.0	1188763.9	7773.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	93.4	17437.2	0.4
Triángulo	2.0	2.0	2.0	1.3	2.7	93.4	17437.2	0.4
Losa	124.9	25.0	3122.7	147.5	460605.5	52.8	8703477.7	162643.2
			8092.7		766438.5		22905536.0	1675412.3

Ac = 8092.75 cm²
 Cic = 94.71 cm
 Csc = 65.29 cm
 Ic = 24580948.34 cm⁴
 Sic = 259547.83 cm³
 Ssc = 376470.36 cm³

Claro de Diseño



Claro = 25.36 m
 Lv = 26.11 m
 Len1 = 0.35 m
 Len2 = 0.40 m

Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

Peso Propio

$$W_{pp} = \left(\frac{2400 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right) A_{ss} = 1192.80 \text{ kg/m}$$

$$V_{pp} = \frac{(W_{pp})(\text{Claro})}{2} = 15124.70 \text{ kg}$$

$$M_{pp} = \frac{(W_{pp})(\text{Claro})^2}{8} = 95890.62 \text{ kg-m}$$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
 Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
 R.F.C. PCP160421FWE
 DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
 COLONIA: PRIMERO DE MAYO
 CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
 C.P.: 25760
 CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

Peso Propio

$$W_{pp} = \left(\frac{2400 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right) A_{ss} = 1192.80 \text{ kg/m}$$

$$V_{pp} = \frac{(W_{pp})(\text{Claro})}{2} = 15124.70 \text{ kg}$$

$$M_{pp} = \frac{(W_{pp})(\text{Claro})^2}{8} = 95890.62 \text{ kg-m}$$

Losa

$$W_{losa} = \left(\frac{2400 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right) (El)(Et) = 948.00 \text{ kg/m}$$

$$V_{losa} = \frac{(W_{losa})(\text{Claro})}{2} = 12020.64 \text{ kg}$$

$$M_{losa} = \frac{(W_{losa})(\text{Claro})^2}{8} = 76210.86 \text{ kg-m}$$

Diafragmas

$$\# \text{ de diafragmas} = 3 \quad \text{Separación} = 12.68 \text{ mts}$$

$$W_{diaf} = (2400 \text{ kg/m}^3)(0.3 \text{ m})(0.76 \text{ m})(Et) = 864.576 \text{ kg}$$

$$V_{diaf} = \frac{(\# \text{ diaf})(W_{diaf})}{2} = 1296.864 \text{ kg}$$

$$M_{diaf} = \frac{(W_{diaf})(\text{Claro})^2}{(\text{Separación}) * 8} = 5481.41184 \text{ kg-m}$$

Total de Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

$$W_{ss} = W_{pp} + W_{losa} + \frac{3W_{diaf}}{\text{Claro}} = 2243.08 \text{ kg/m}$$

$$V_{ss} = V_{pp} + V_{losa} + V_{diaf} = 28442.21 \text{ kg}$$

$$M_{ss} = M_{pp} + M_{losa} + M_{diaf} = 177582.89 \text{ kg-m}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PGP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Total de Cargas Muertas antes de la Acción Compuesta

$$W_{ss} = W_{pp} + W_{losa} + \frac{3W_{diaf}}{Claro} = 2243.08 \text{ kg/m}$$

$$V_{ss} = V_{pp} + V_{losa} + V_{diaf} = 28442.21 \text{ kg}$$

$$M_{ss} = M_{pp} + M_{losa} + M_{diaf} = 177582.89 \text{ kg-m}$$

Cargas Muertas después de la Acción Compuesta

Carpeta

$$W_{carp} = \left(\frac{2200 \text{ kg}}{\text{m}^2} \right) (Et)(0.1\text{m}) = 347.60 \text{ kg/m}$$

$$V_{carp} = \frac{(W_{carp})(Claro)}{2} = 4407.57 \text{ kg}$$

$$M_{carp} = \frac{(W_{carp})(Claro)^2}{8} = 27943.98 \text{ kg-m}$$

Guarnición central, lateral y parapeto

$$\text{Peso de guarnición} = 2040.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{Cantidad de trabes} = 5.0$$

$$W_{guar} = \frac{\text{Peso de guarnición}}{\text{Cantidad de guarniciones}} = 408.00 \text{ kg/m}$$

$$V_{guar} = \frac{(W_{guar})(Claro)}{2} = 5173.44 \text{ kg}$$

$$M_{guar} = \frac{(W_{guar})(Claro)^2}{8} = 32799.61 \text{ kg-m}$$

Cargas Vivas

Se utilizará un camión IMT 66.5, el cual para el claro de diseño, produce los siguientes momentos cortantes maximos:

$$\begin{aligned} V_{imt} &= 24089 \text{ kg} \\ M_{imt} &= 139906.5 \text{ kg-m} \end{aligned}$$

Factor de Impacto

$$I = 25.0 \%$$

Factor de Distribución

$$F_{dist} = 0.958$$

Factor de Reducción por Carriles

$$F_{red} = 1.00$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP150421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Cargas Vivas para el Diseño de Elementos

$$V_{imtt} = (1 + I)(F_{dist})(F_{red})(V_{imt}) = 28834.05 \text{ kg}$$

$$M_{imtt} = (1 + I)(F_{dist})(F_{red})(M_{imt}) = 167463.83 \text{ kg-m}$$

Total de Cargas después de la Acción Compuesta

$$V_c = V_{imtt} + V_{guar} + V_{carp} = 38415.05 \text{ kg}$$

$$M_c = M_{imtt} + M_{guar} + M_{carp} = 228207.42 \text{ kg-m}$$

Esfuerzos máximos permisibles en el acero de preesfuerzo

El acero de presfuerzo, deberá cumplir con una resistencia mínima a la fluencia de:

$$F_{pu} = 18950.00 \text{ kg/cm}^2$$

Díámetro de torón a emplear:

$$D_{tor} = 0.5 \text{ plg}$$

$$A_{tor} = 0.99 \text{ cm}^2$$

El esfuerzo máximo permisible en el acero de presfuerzo deberá ser igual a:

$$F_{psi} = 14013.53 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzos máximos permisibles en el concreto

El tensado se deberá realizar cuando el concreto haya alcanzado una resistencia de al menos un 80% f'_{ci} .

$$f'_{ci} = 0.80 f'_{ctrabe} = 320.00 \text{ kg/cm}^2$$

Los esfuerzos en el concreto no serán mayores de lo que se indica en la siguiente tabla.

	Compresión	Tensión
Transferencia (En el extremo)	$0.60 f'_{ci} = 192 \text{ kg/cm}^2$	$-1.6\sqrt{f'_{ci}} = -28.62 \text{ kg/cm}^2$
Servicio (En el centro)	$0.45 f'_{ctrabe} = 180 \text{ kg/cm}^2$	$-1.6\sqrt{f'_{ctrabe}} = -32 \text{ kg/cm}^2$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lecturacion@hotmail.com



Numero de Torones

Acomodo de los torones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42												
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$dg = 11.38 \text{ cm}$$

$$dn = \left(\frac{Sic}{Ac} \right) + Cic - dg = 115.40 \text{ cm}$$

Fuerza Final Efectiva

$$M_{tot} = M_{pp} + M_{losa} + M_{carp} + M_{guar} + M_{diaf} + M_{imtt} = 405790.32 \text{ kg-m}$$

$$F1 = \frac{M_{tot}}{dn} = 351627.49 \text{ kg}$$

Fuerza Inicial Efectiva

$$F0 = \frac{F1}{(1 - 0.2)} = 439534.37 \text{ kg}$$

Fuerza Efectiva en un Torón de 0.5 plg

$$Ft = 0.75(F_{pu})(A_{tor}) = 14013.53 \text{ kg}$$

Numero de Torones

$$No. Torones = \frac{F0}{Ft} = 31.37$$

Se probará con 32 torones de 0.5 plg

Revisión de esfuerzos

Cálculo de excentricidad

$$ex = Cis - dg = 50.16 \text{ cm}$$

Fuerza Efectiva en Transferencia

$$Ftr = (Not)(Fi) = 448432.80 \text{ kg}$$

Fuerza Efectiva en Servicio

$$Fsr = 0.80Fi = 358746.24 \text{ kg}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.E.C. PCP16M421FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONGE OVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Revisión de la Fibra Inferior en Servicio (Al centro)

$$\frac{F_{sr}}{A_{ss}} + \frac{(F_{sr})(ex)}{S_{is}} - \frac{M_{ss}}{S_{is}} - \frac{Mc}{S_{ic}} = -14.32 \text{ kg/cm}^2$$

OK

Revisión de la Fibra Superior en Servicio (Al centro)

$$\frac{F_{sr}}{A_{ss}} - \frac{(F_{sr})(ex)}{S_{ss}} + \frac{M_{ss}}{S_{ss}} + \frac{Mc}{S_{sc}} = 131.10 \text{ kg/cm}^2$$

OK

Revisión de la Fibra Superior en Transferencia (Extremo)

$$\frac{F_{tr}}{A_{ss}} - \frac{(F_{tr})(ex)}{S_{ss}} = -71.05 \text{ kg/cm}^2$$

Enductar torones

Revisión de la Fibra Inferior en Transferencia (Extremo)

$$\frac{F_{tr}}{A_{ss}} + \frac{(F_{tr})(ex)}{S_{is}} = 225.32 \text{ kg/cm}^2$$

Enductar torones

Revisión por Última Resistencia

$$d = C_{ic} - C_{sc} - dg = 148.63 \text{ cm}$$

$$A_{ps} = (Not)(A_{tor}) = 31.6 \text{ cm}^2$$

$$\rho p = \frac{A_{ps}}{bd} = 0.00170$$

$$f_{ps} = F_{pu} \left(1 - \frac{0.50 \rho p F_{pu}}{f'c \text{ trabe}} \right) = 18187.10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\omega p = \rho p \left(\frac{f_{ps}}{f'c \text{ trabe}} \right) = 0.0773$$

$$1.4 d \omega p = 16.08 \text{ cm}$$

Como $1.4 d \omega p < 25 \text{ cm}$, la trabe trabaja como rectangular

$$bre = 124.91 \text{ cm}$$

$$\phi M_n = \phi * A_{ps} * f_{ps} * (d - a/2) = 732690.68 \text{ kg-m}$$

Como $\omega p < 0.28$, el elemento es subreforzado



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.E.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Momento Último

$$M_{upp} = 1.3 M_{pp} = 124657.81 \text{ kg-m}$$

$$M_{upp} = 1.3 M_{losa} = 99074.11 \text{ kg-m}$$

$$M_{upp} = 1.3 M_{diaf} = 7125.84 \text{ kg-m}$$

$$M_{upp} = 1.3 M_{carp} = 36327.18 \text{ kg-m}$$

$$M_{upp} = 1.3 M_{guar} = 42639.49 \text{ kg-m}$$

$$M_{upp} = 1.95 M_{imt} = 326554.47 \text{ kg-m}$$

$$M_{tot} = M_{upp} + M_{losa} + M_{diaf} + M_{carp} + M_{guar} + M_{imtt} = 636378.90 \text{ kg-m}$$

La trabe soporta los esfuerzos de flexión

Revisión del Momento de Agrietamiento

Analizando la fibra inferior en servicio

$$f_{cr} = -2.0 \sqrt{f'_{ctrabe}} = -40.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_{cr} = \left(-f_{cr} + \frac{F_{sr}}{A_{ss}} + \frac{(F_{sr})(ex)}{S_{is}} \right) S_{is} = 366743.61 \text{ kg-m}$$

$$1.2 M_{cr} = 440092.34 \text{ kg-m}$$

La trabe soporta el agrietamiento

Enductamientos

Se presenta a continuación el cálculo de la longitud a partir del extremo donde se trabajara con 32 torone

$$A = \frac{\frac{W_{pp}}{2}}{10000 S_{is}} = 0.358$$

$$B = \frac{\frac{W_{pp} + L_v}{2}}{10000 S_{is}} = -9.08$$

$$C = \frac{\frac{Not * F_l}{A_{ss}} + \frac{F_l * Not * ex}{S_{is}} - 0.6 f'_{ci}}{10000} = 33.32$$

$$x = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} = 4.45 \text{ m}$$

Se realizará el enductado en capas, las longitudes y numero de torones enductados se enlistan a continuación

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Revisión 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17				1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

dg1 = 11.38 cm
Den1 = 6.10 m
Noen1 = 0 m

$$ex1 = Cis - dg1 = 50.16 \text{ cm}$$

$$Foe1 = (Not - Noen1)Fi = 448432.80 \text{ kg}$$

$$Mppe1 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den1 \right) - \left(\frac{Wpp * Den1^2}{2} \right) = 70068.65 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe1}{Ass} - \frac{Foe1 * ex1}{Sss} + \frac{Mppe1}{Sss} = -20.81 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\frac{Foe1}{Ass} + \frac{Foe1 * ex1}{Sis} - \frac{Mppe1}{Sis} = 183.24 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Revisión 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17				1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1

dg2 = 12.00 cm
Den2 = 4.10 m
Noen2 = 4 m

$$ex2 = Cis - dg2 = 49.54 \text{ cm}$$

$$Foe2 = (Not - Noen2)Fi = 392378.70 \text{ kg}$$

$$Mppe2 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den2 \right) - \left(\frac{Wpp * Den2^2}{2} \right) = 51985.80 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe2}{Ass} - \frac{Foe2 * ex2}{Sss} + \frac{Mppe2}{Sss} = -23.14 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\frac{Foe2}{Ass} + \frac{Foe2 * ex2}{Sis} - \frac{Mppe2}{Sis} = 164.46 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. POC16M21FW6
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25750
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Revisión 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg3 = 12.83 \text{ cm}$$

$$Den3 = 2.60 \text{ m}$$

$$Noen3 = 8 \text{ m}$$

$$ex3 = Cis - dg3 = 48.70 \text{ cm}$$

$$Foe3 = (Not - Noen3)Fi = 336324.60 \text{ kg}$$

$$Mppe3 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den3 \right) - \left(\frac{Wpp * Den3^2}{2} \right) = 35292.57 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe3}{Ass} - \frac{Foe3 * ex3}{Sss} + \frac{Mppe3}{Sss} = -24.47 \text{ kg/cm}^2$$

OK

$$\frac{Foe3}{Ass} + \frac{Foe3 * ex3}{Sis} - \frac{Mppe3}{Sis} = 144.85 \text{ kg/cm}^2$$

OK

Revisión 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg4 = 13.00 \text{ cm}$$

$$Den4 = 1.60 \text{ m}$$

$$Noen4 = 12 \text{ m}$$

$$ex4 = Cis - dg4 = 48.54 \text{ cm}$$

$$Foe4 = (Not - Noen4)Fi = 280270.50 \text{ kg}$$

$$Mppe4 = \left(\frac{Wpp * Lv}{2} Den4 \right) - \left(\frac{Wpp * Den4^2}{2} \right) = 22672.74 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe4}{Ass} - \frac{Foe4 * ex4}{Sss} + \frac{Mppe4}{Sss} = -24.88 \text{ kg/cm}^2$$

OK

$$\frac{Foe4}{Ass} + \frac{Foe4 * ex4}{Sis} - \frac{Mppe4}{Sis} = 124.47 \text{ kg/cm}^2$$

OK



RAZÓN SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Revisión 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37												
32												
27												
22												
17			1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg5 = 13.25 \text{ cm}$$

$$Den5 = 0.60 \text{ m}$$

$$Noen5 = 16 \text{ m}$$

$$ex5 = Cis - dg5 = 48.29 \text{ cm}$$

$$Foe5 = (Not - Noen5)Fi = 224216.40 \text{ kg}$$

$$Mppe5 = \left(\frac{Wpp \cdot Lv}{2} Den5 \right) - \left(\frac{Wpp \cdot Den5^2}{2} \right) = 8860.12 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe5}{Ass} - \frac{Foe5 \cdot ex5}{Sss} + \frac{Mppe5}{Sss} = -26.16 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\frac{Foe5}{Ass} + \frac{Foe5 \cdot ex5}{Sis} - \frac{Mppe5}{Sis} = 104.81 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Revisión 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42												
37												
32												
27												
22												
17			1	1	0	0	0	0	1	1		
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

$$dg6 = 12.00 \text{ cm}$$

$$Den6 = 0.00 \text{ m}$$

$$Noen6 = 20 \text{ m}$$

$$ex6 = Cis - dg6 = 49.54 \text{ cm}$$

$$Foe6 = (Not - Noen6)Fi = 168162.30 \text{ kg}$$

$$Mppe6 = \left(\frac{Wpp \cdot Lv}{2} Den6 \right) - \left(\frac{Wpp \cdot Den6^2}{2} \right) = 0.00 \text{ kg-m}$$

$$\frac{Foe6}{Ass} - \frac{Foe6 \cdot ex6}{Sss} + \frac{Mppe6}{Sss} = -25.89 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\frac{Foe6}{Ass} + \frac{Foe6 \cdot ex6}{Sis} - \frac{Mppe6}{Sis} = 83.86 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Fig. 88 Diseño de trabe AASHTO tipo IV para una longitud de 26.11m con claro libre de 25.36m.

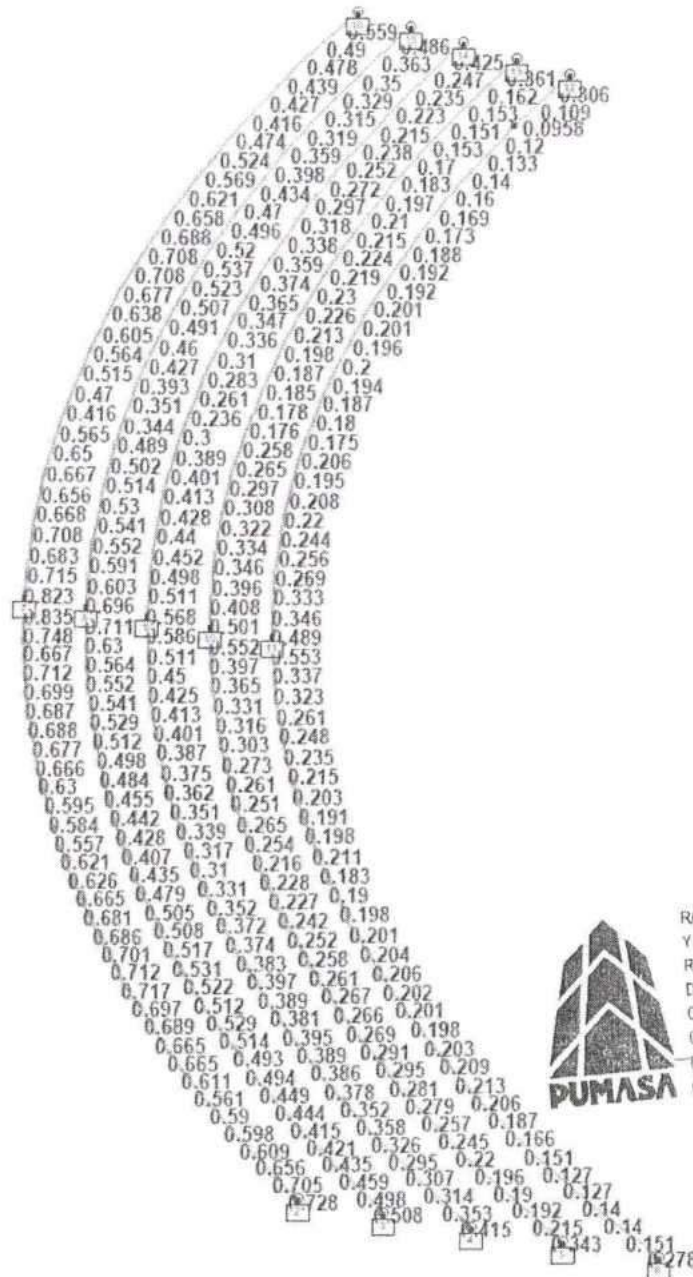


RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



8.4 Diseño de traves de acero

Para el diseño de las traves de acero del puente se modelaron dichos elementos y se les aplicaron las cargas mencionadas en el apartado 5 de este documento, posteriormente se verificaron las relaciones de esfuerzos de todos los elementos, bajo las cargas factorizadas de diseño, proporcionado por el software.



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V
R.F.C. PUMASA21FWS
DIRECCION, BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Fig. 89 Relación de esfuerzos en traves de Eje 2 a Eje 4 (ratio máximo 0.835).



Fig. 90 Relación de esfuerzos en traves de Eje 4 a Eje 6 (ratio máximo 0.834).



RAZON SOCIAL. PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCIÓN. BLVD DEL PASO B.402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

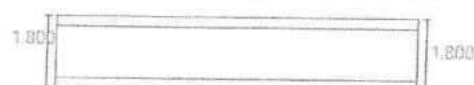
PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

[Handwritten signatures and marks]



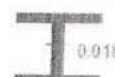
Geometry Property Loading Shear Bending Deflection Design Property Steel Design

Beam no. = 521, Section Taper



Length = 0.90753

bf1 = 0.600



bf2 = 0.600

DESIGN STRENGTH (KN, METE)

PNC	0	pnc	0
PNT	0	pnt	286.42
MNZ	0	mnz	0
MNY	1768.05	mny	43.13

Critical load (KG, METE)

Load	57
Locatio	0.9075324
FX	29410.41992
MY	4398.178
MZ	1038503

Code	Result	Ratio	Critical	KLR
LRFD	PASS	0.8348553	LRFD-H1-1B-T	40.06301

Fig. 91. Ejemplo de diseño de trabe de acero.

Se revisaron también, las deflexiones de las trabes del proyecto de tal manera que no excedieran el parámetro L/800 bajo las cargas de servicio para considerar que se desempeñarán de manera adecuada a lo largo de su vida útil.

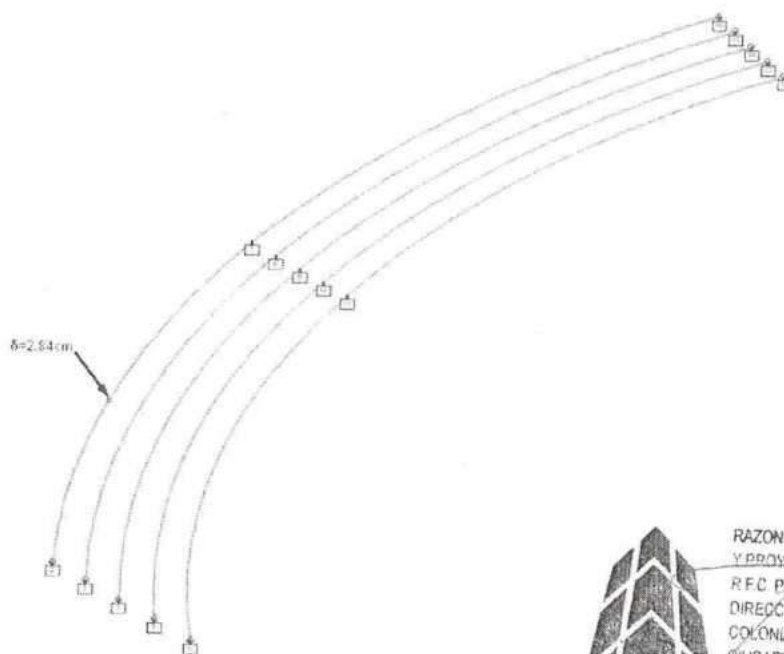


Fig. 92. Deflexión máxima en trabe de acero de Ej.

$$\left(\frac{L}{800}\right) = \left(\frac{2928}{800}\right) = 3.66$$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW5
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



La deflexión máxima que se presentó en las traveses fue de 2.84cm, dicho valor es menor al parámetro $L/800 = 3.66$, siendo "L" la longitud del claro (29.28 metros), por lo que las traveses del proyecto cumplen con este requerimiento.

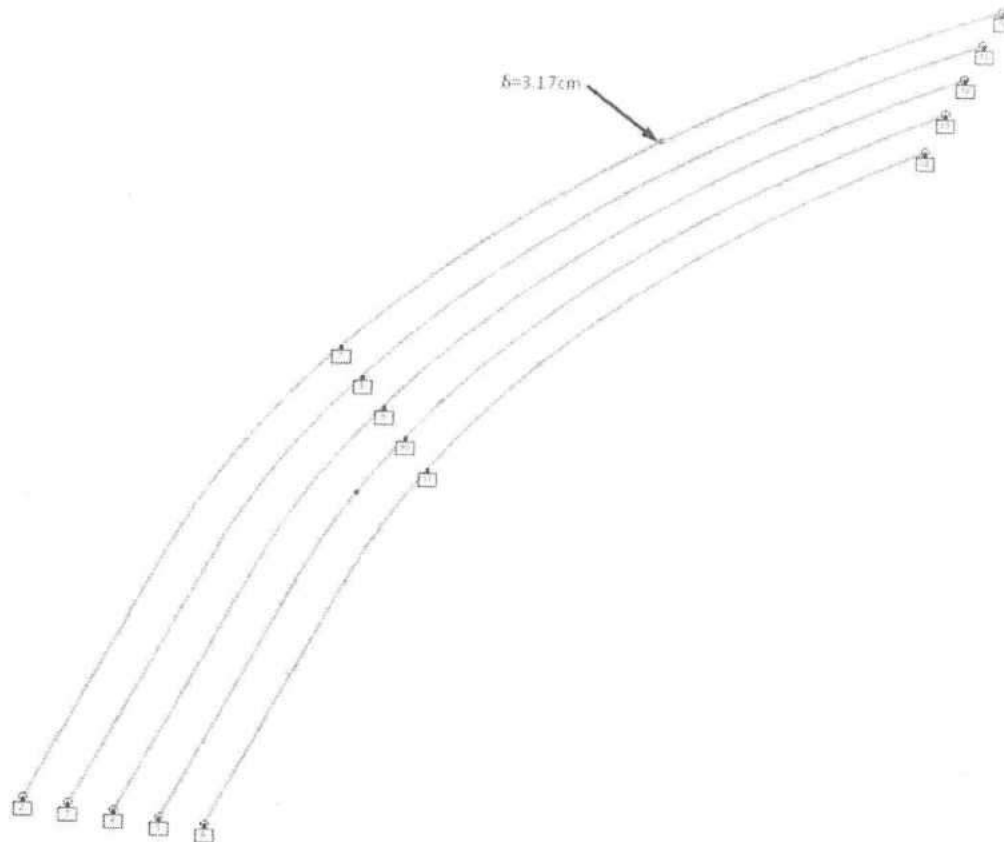


Fig. 93. Deflexión máxima en trabe de acero de Eje 4 a Eje 6.

$$\left(\frac{L}{800}\right) = \left(\frac{2983}{800}\right) = 3.72$$

La deflexión máxima que se presentó en las traveses fue de 2.84cm, dicho valor es menor al parámetro $L/800 = 3.72$, siendo "L" la longitud del claro (29.83 metros), por lo que las traveses del proyecto cumplen con este requerimiento.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. - PCP160421FWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECITO COAHUILA
C.P. 25160
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



8.5 Diseño de diafragmas para traves de acero

Para el diseño de los diafragmas, se modelaron dichos elementos en conjunto con las traves de acero mencionadas en el inciso anterior, se revisaron los esfuerzos transmitidos por las traves a estos elementos, bajo las cargas factorizadas de diseño.

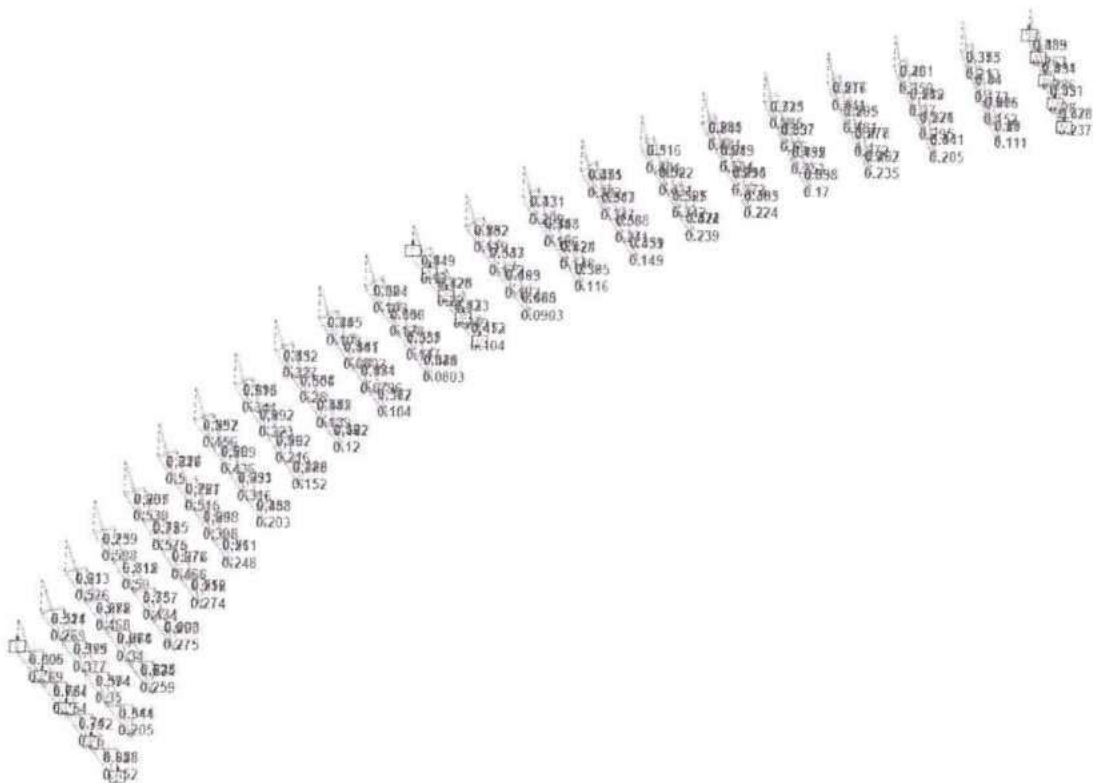


Fig. 94 Relación de esfuerzos en diafragmas de Eje 2 a Eje 4 (ratio máximo 0.928).



RAZÓN SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP15/421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA, COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lacturacion@hotmail.com

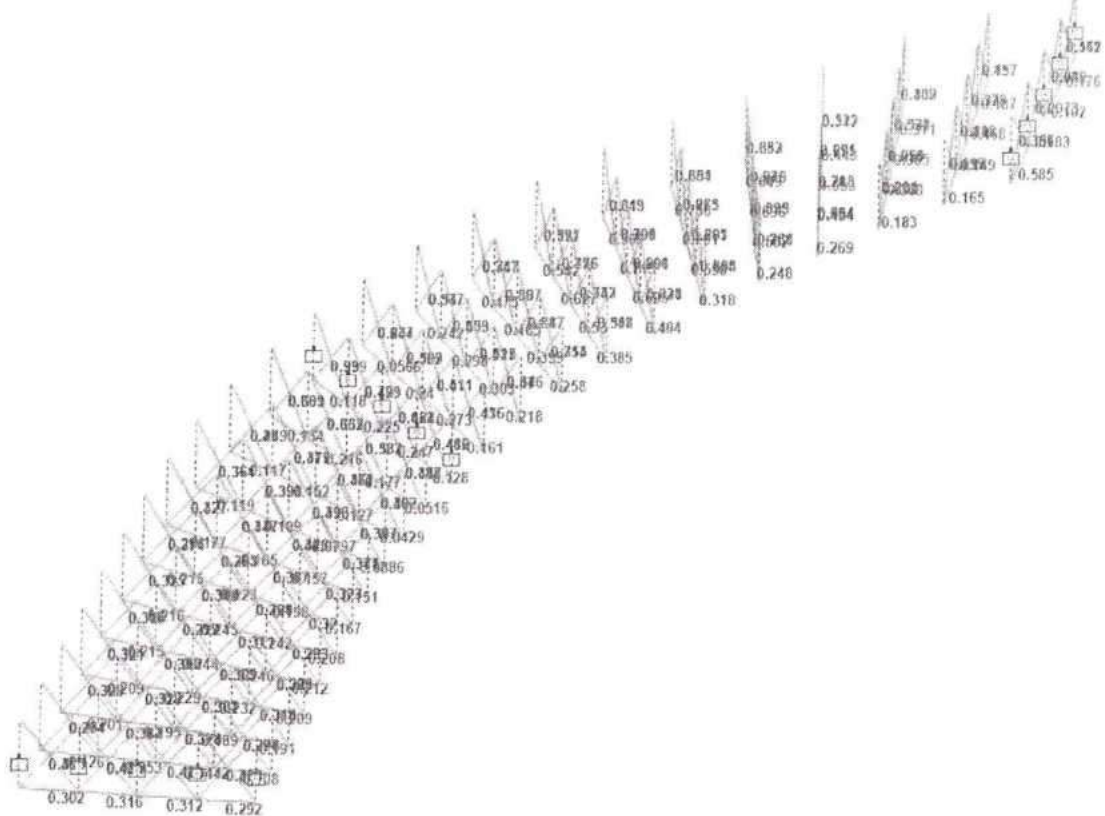
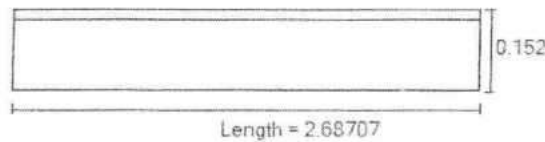


Fig. 95 Relación de esfuerzos en diafragmas de Eje 4 a Eje 6 (ratio máximo 0.939).

Geometry Property Loading Shear Bending Deflection Design Property Steel Design

Beam no. = 250. Section: L60606



bf = 0.152

DESIGN STRENGTH (KN.METE)

PNC	396.82	pnc	372.47
PNT	627.97	pnt	0
MNZ	0	mnz	0
MNY	0	mny	0

Critical load (KG .METE)

Load	75
Locatio	0
FX	37681.16406
MY	0
MZ	0

Code	Result	Ratio	Critical
LRFD	PASS	0.938642	COMPRESSION



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP180421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO 4402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 96. Ejemplo de diseño de diafragma de acero.



Rotaciones

¿Desea calcular la rotación? Si

$$\theta \text{ muerta} = 0.00524071 \text{ rad}$$

$$\theta \text{ viva} = 0.00162524 \text{ rad}$$

Reacción total

$$R_t = 59236.0 \text{ kg}$$

Área del neopreno

$$A = \frac{R_t}{\sigma_{ct}} = 528.1 \text{ cm}^2$$

Tomando en cuenta que $\sigma_{ct} < 112.17 \text{ kg/cm}^2$

Usar

$$W = 60.0 \text{ cm}$$

$$L = 30.0 \text{ cm}$$

$$A = 1800.0 \text{ cm}^2$$

$$L_{\text{min.}} = 14.09 \text{ cm}$$

OK

Esfuerzos de compresión causados por la carga muerta y viva sin impacto

$$\sigma_d + l = \frac{R_t}{A} = 32.9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_l = \frac{R_l}{A} = 13.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_d + l \leq 1.66 G_S \leq 112.17 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_l \leq 0.66 G_S$$

Por lo tanto

$$S = 2.16 \text{ cm}$$

Espesor de una capa de neopreno

$$h_{ri} \leq \frac{LW}{2S(L+W)} = 4.63 \text{ cm}$$

$$\text{Se usará } h_{ri} = 1.500 \text{ cm}$$

Factor de forma (Corrección del factor de forma)

$$S = \frac{LW'}{2h_{ri}(L+W)} = 6.67$$

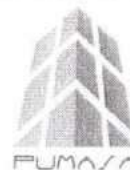
Revisión de esfuerzos

$$\sigma_d + l \leq 1.66 G_S \leq 112.17 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

$$\sigma_l \leq 0.66 G_S \text{ OK}$$



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Espesor del neopreno

$$\Delta l_1 = \frac{\alpha \Delta T \text{ Claro}}{2} = 0.41 \text{ cm}$$

$$\Delta l_2 = \frac{F t}{GLW} = 0.32 \text{ cm}$$

$$\Delta l_3 = \frac{\varepsilon \text{ Claro}}{2} = 0.38 \text{ cm}$$

El espesor mínimo del neopreno será dos veces el desplazamiento vertical

$$\begin{aligned} h_{rm} &= 2.22 \text{ cm} \\ h_{rt} &= 3.60 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Deformación instantánea a compresión

$$\begin{aligned} \sigma_d + l &= 32.9 \text{ cm}^2 \\ \rho &= 2.16 \% \\ \delta &= 0.078 \text{ cm} \end{aligned}$$

Estabilidad

$$A = \frac{1.92 \frac{h_{rt}}{L}}{\sqrt{1 + \frac{2L}{W}}} = 0.1629$$

$$B = \frac{2.67}{(S + 2) \left(1 + \frac{L}{4W}\right)} = 0.2738$$

$$\sigma_{cri} = \frac{GS}{2A - B} = 1175.90 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Placas de refuerzo

Para estado límite de servicio

$$h_s \geq \frac{3 h_{rt} (\sigma_d + l)}{F_y \text{ placas}} = 0.06 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Para estado límite de fatiga

$$h_s \geq \frac{2 h_{rt} (\sigma_l)}{\Delta F_{th}} = 0.02 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Resumen

Ancho de	60.0 cm
Largo de	30.0 cm
2 capas de neopreno de	1.5 cm
3 placas de acero de	0.3 cm
2 recubrimientos	0.30 cm
Espesor total de	4.5 cm

Fig. 97 Diseño de apoyo fijo para traves AASHTO tipo IV.



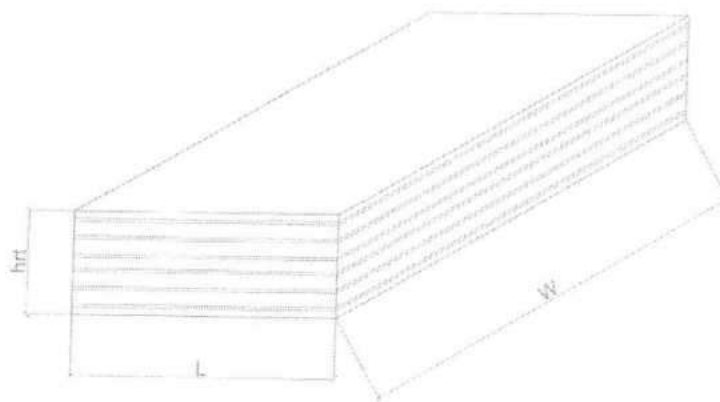
RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C.-PCP160421FWE
DIRECCION BLVD DEL PASO #402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



8.6.2 Apoyo móvil AASHTO tipo IV

DISEÑO DE APOYOS DE NEOPRENO

Esquema



Datos

Claro =	25.36	m	
Reacción por cargas muertas =	35813.0	kg	
Reacción por cargas vivas =	23423.0	kg	
Carga por peso propio =	1192.8	kg/m	
Carga por sobrecargas muertas =	2563.7	kg/m	
Inercia de sección simple =	10246260.5	cm ⁴	
Inercia de sección compuesta =	22009320.8	cm ⁴	
Dureza =	Shore 60		
Módulo de corte (G) =	9.17	kg/cm ²	
Material de la viga =	Concreto		
α =	0.0000108	1/°C	
Módulo de elasticidad (Es) =	302000.00	kg/cm ²	
Variación de temperatura =	30.0	°C	
Fluencia de placas de neopreno =	2530.0	kg/cm ²	
Creep =	35	%	
Separación entre trabes =	160.0	cm	
No.de laminas de neopreno interiores =	2		
Coefficiente de retracción y fluencia =	0.0003	m/m	
Espesor de zuncho (placa) =	0.3	cm	
			$f'c = 400 \text{ kg/cm}^2$

Rotaciones

¿Desea calcular la rotación? ☒ Si

θ muerta = 0.00524071 rad
 θ viva = 0.00159965 rad

Reacción total

$R_t = 59236.0 \text{ kg}$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PCP150421FWF
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Área del neopreno

$$A = \frac{Rt}{\sigma_{ct}} = 528.1 \text{ cm}^2 \quad \text{Tomando en cuenta que } \sigma_{ct} < 112.17 \text{ kg/cm}^2$$

Usar

$$\begin{aligned} W &= 60.0 \text{ cm} \\ L &= 25.0 \text{ cm} \quad L_{\min.} = 14.1 \text{ cm} \\ A &= 1500.0 \text{ cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Esfuerzos de compresión causados por la carga muerta y viva sin impacto

$$\sigma_d + l = \frac{Rt}{A} = 39.5 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_l = \frac{Rl}{A} = 15.6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_d + l \leq 1.66GS \leq 112.17 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto} \quad S = 2.59 \text{ cm}$$

$$\sigma_l \leq 0.66GS$$

Espesor de una capa de neopreno

$$h_{ri} \leq \frac{LW}{2S(L+W)} = 3.40 \text{ cm} \quad \text{Se usará } h_{ri} = 2.00 \text{ cm}$$

Factor de forma (Corrección del factor de forma)

$$S = \frac{LW}{2h_{ri}(L+W)} = 4.41$$

Revisión de esfuerzos

$$\sigma_d + l \leq 1.66GS \leq 112.17 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

$$\sigma_l \leq 0.66GS \quad \text{OK}$$

Espesor del neopreno

$$\Delta l_1 = \frac{\alpha \Delta T \text{ Claro}}{2} = 0.41 \text{ cm}$$

$$\Delta l_2 = \frac{Ft}{GLW} = 0.51 \text{ cm}$$

$$\Delta l_3 = \frac{\varepsilon \text{ Claro}}{2} = 0.38 \text{ cm}$$

El espesor mínimo del neopreno será dos veces el desplazamiento

$$\begin{aligned} h_{rm} &= 2.60 \text{ cm} \\ h_{rt} &= 4.60 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PC8160421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Deformación instantánea a compresión

$$\begin{aligned}\sigma_d + l &= 39.5 \text{ cm}^2 \\ \rho &= 4.38 \% \\ \delta &= 0.201 \text{ cm}\end{aligned}$$

Capacidad de rotación del apoyo

$$\begin{aligned}\theta_{\max} &= 0.01610 \text{ rad} \\ \theta_{\text{act}} &= 0.01367 \text{ rad} \quad \text{OK}\end{aligned}$$

Combinación de rotación y compresión

Condición de no levantamiento

$$\sigma_{\min} = 1.0GS \left(\frac{\theta_{\text{act}}}{n} \right) \left(\frac{L}{hri} \right)^2 = 36.51 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Condición que limita la compresión excesiva

$$\sigma_{\max} = 1.875GS \left(1 - 0.20 \left(\frac{\theta_{\text{act}}}{n} \right) \left(\frac{L}{hri} \right)^2 \right) = 65.05 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Estabilidad

$$A = \frac{1.92 \frac{hrt}{L}}{\sqrt{1 + \frac{2L}{W}}} = 0.2609$$

$$B = \frac{2.67}{(5+2) \left(1 + \frac{L}{4W} \right)} = 0.3771$$

$$\sigma_{cri} = \frac{GS}{2A - B} = 280 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Placas de refuerzo

Para estado límite de servicio

$$hs \geq \frac{3 hri (\sigma_d + l)}{F_y \text{ placas}} = 0.09 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Para estado límite de fatiga

$$hs \geq \frac{2 hri (\sigma_l)}{\Delta F th} = 0.04 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Resumen

Ancho de	60.0 cm
Largo de	25.0 cm
2 capas de neopreno de	2.0 cm
3 placas de acero de	0.3 cm
2 recubrimientos	0.3 cm
Espesor total de	5.5 cm

Fig. 98 Diseño de apoyo móvil para traves A.S. Tipo



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
RFC: PCP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONTECITO COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_lecturacion@hotmail.com



8.7 Diseño de apoyos extremos ejes 1 y 6

8.7.1 Diseño de estribo

Los estribos, han sido representados con pequeñas placas tipo elemento finito para su análisis en el programa STAAD Pro. Se modeló el estribo crítico que estará ubicado sobre el eje 1. Este tipo de estructura estará permanentemente resistiendo las cargas debido a los empujes de tierra.

Para su diseño se obtienen los momentos flexionantes actuantes, tomando en cuenta que su diseño es similar al de una viga con un ancho tributario unitario (1 metro).

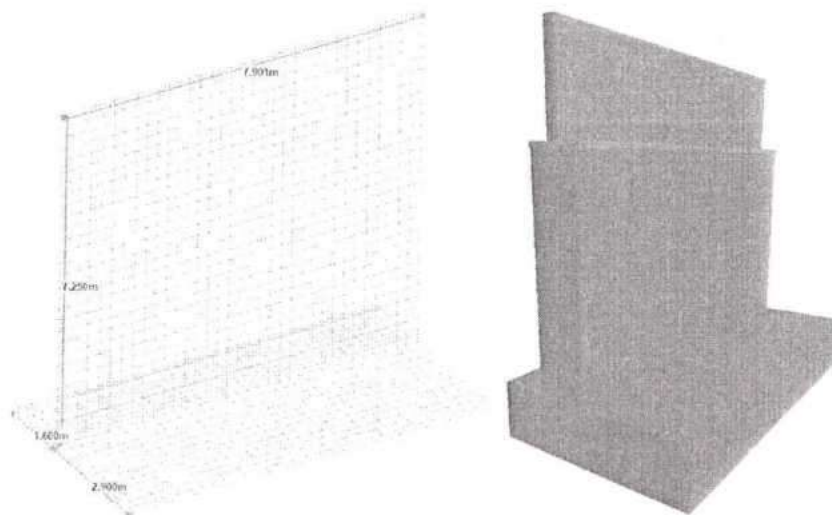


Fig. 99 Modelo matemático de estribo de eje 1.

MY (local)
kg-m/m

<= 13
11.3 E3
22.6 E3
33.9 E3
45.2 E3
56.5 E3
67.9 E3
79.2 E3
90.5 E3
102 E3
113 E3
124 E3
136 E3
147 E3
158 E3
170 E3
>= 181 E3

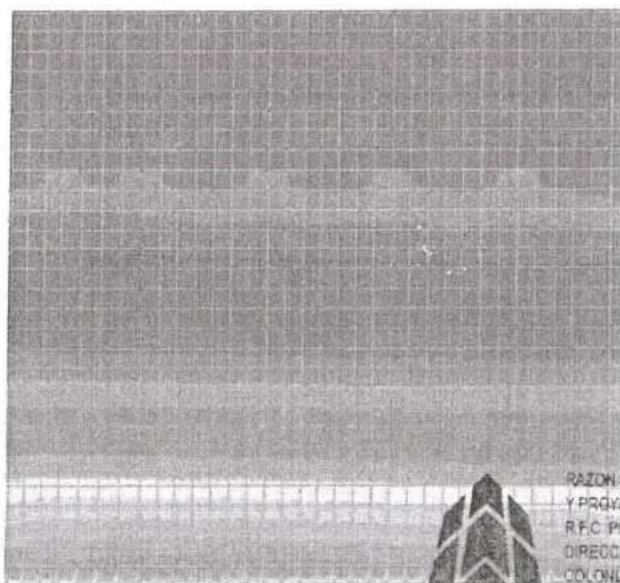


Fig. 100 Momentos máximos verticales en estribo eje 1, espesor H



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_informacion@grupovii.com
facturacion@hotmail.com

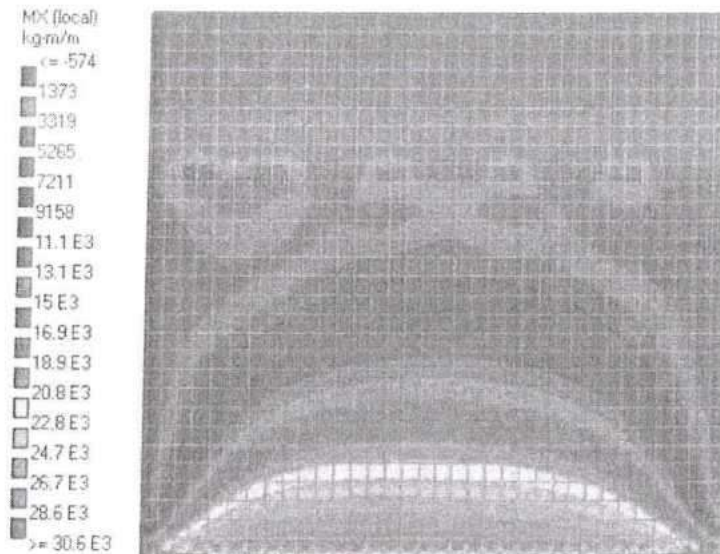


Fig. 101 Momentos máximos horizontales en estribo eje 1, espesor H=1.1m (combinación Grupo VII).

Propiedades de los materiales

f_c	=	350	kg/cm ²	Propiedades de la sección	
β_1	=	0.800		b	= 100.0 cm
f_y	=	4,200	kg/cm ²	h	= 110.0 cm
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²	r	= 5.0 cm
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²		

Fig. 102 Propiedades de sección transversal de estribo.

Momento Principal Vertical				Momento Secundario Vertical			
Cama No.1				Cama No.1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)	Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
6.66667	10	52.78	52.78	4	8	20.27	20.27
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero		Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—		—	—	—	
d	=	101.83	cm	d	=	102.14	cm
a	=	7.45	cm	a	=	2.86	cm
ϕM_n	=	195,724	kg-m	ϕM_n	=	57,870	kg-m
OK				OK			
Área de Acero Mínimo				Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	36.29	cm ²	As min 1	=	36.40	cm ²
As min 2	=	33.94	cm ²	As min 2	=	34.05	cm ²
As min	=	36.29	cm ²	As min	=	36.40	cm ²
OK				REDUCIR MOMENTO			
Área de Acero Máximo				Área de Acero Máximo			
As max	=	256.63	cm ²	As max	=	257.43	cm ²
OK				OK			

Fig. 103 Diseño de estribo de eje 1 en sección con peralte de 1.1m para el momento principal y vrs. No.8@25 para el momento secundario.

RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
PUMASA S.A. DE C.V.
CALLE PUMASA 100
DIRECCION: BLVD DEL PASO 1402 INT 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
MUNICIPIO: MONTECAYO YUCATA
C.P. 24100
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Momento Principal Horizontal			
Cama No.1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—	
d	=	102.46	cm
a	=	1.61	cm
φMn	=	32,857	kg-m
			OK

Momento Secundario Horizontal			
Cama No.1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—	
d	=	102.46	cm
a	=	1.61	cm
φMn	=	32,857	kg-m
			OK

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	36.51	cm ²
As min 2	=	34.15	cm ²
As min	=	36.51	cm ²
			REDUCIR MOMENTO

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	36.51	cm ²
As min 2	=	34.15	cm ²
As min	=	36.51	cm ²
			REDUCIR MOMENTO

Fig. 104 Diseño de estribo de eje 1 en sección con peralte de 1.1m (Armado Horizontal), con vrs.No.6@25 para el momento principal y secundario.

Por lo que se obtuvieron los siguientes momentos actuantes vs resistentes:

Momento principal en la dirección vertical: 181,000 kg.m vs 195,724 kg.m

Momento secundario en la dirección horizontal: 13,000 kg.m vs 57,870 kg.m

Momento principal en la dirección horizontal: 30,600 kg.m vs 32,857 kg.m

Momento secundario en la dirección horizontal: 4,713 kg.m vs 32,857 kg.m

Por lo que todo el armado cumple en el estribo.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. POP160421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

8.7.2 Diseño de pantalla

La pantalla utilizada para la contención del terreno superior a partir de la corona se diseñó para una altura máxima de 1.55 metros y un espesor de 25cm. Su diseño es similar al de una viga con un ancho tributario unitario (1 metro).

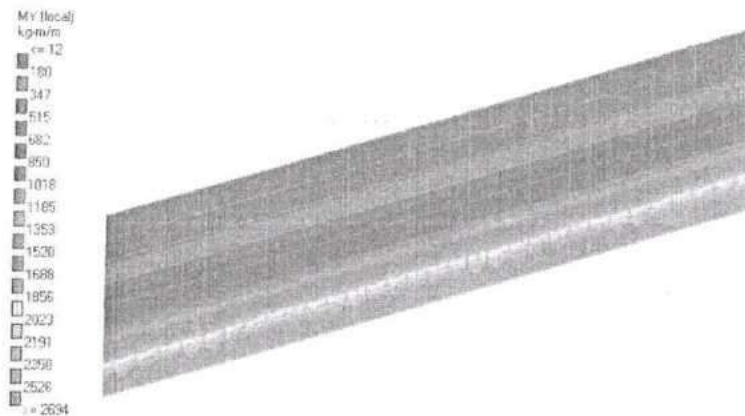


Fig. 105 Momentos máximos verticales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).

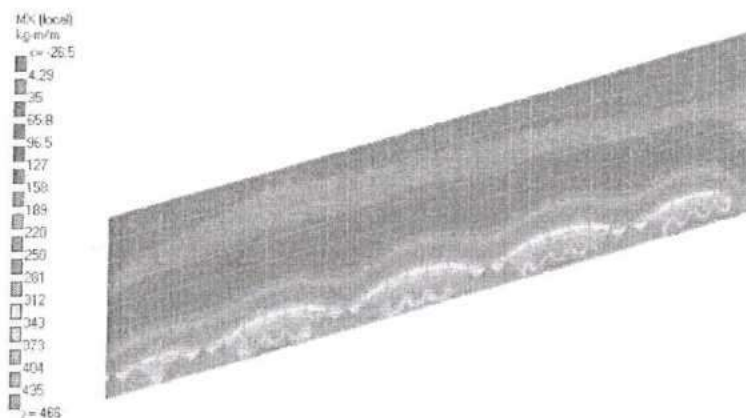


Fig. 106 Momentos máximos horizontales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).

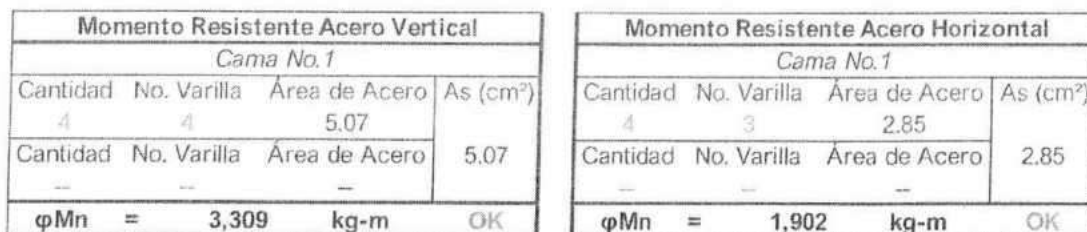
Propiedades de los materiales

f_c	=	250	kg/cm ²	Propiedades de la sección
β_1	=	0.850		
f_y	=	4,200	kg/cm ²	b = 100.0 cm
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²	h = 25.0 cm
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²	r = 5.0 cm

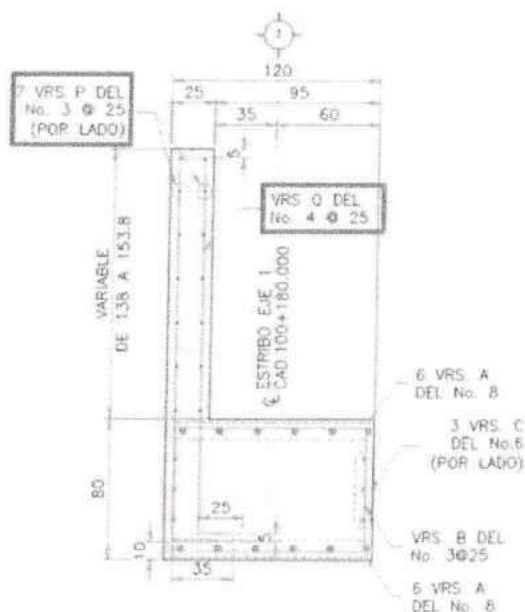
Fig. 107. Propiedades de sección de pantalla



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PGP16M421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.F. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Se colocó un acero por encima del mínimo a flexión ($0.0018 \cdot b \cdot h$), el cual cumple satisfactoriamente con los elementos mecánicos actuantes en la pantalla.



El armado en la dirección secundaria, el cual no está esforzándose, se coloca para cumplir con el acero mínimo por temperatura repartido en ambos lechos de la pantalla.

Utilizando varilla del #3@25 cm se encuentran colocados 2.84 cm², por lo tanto, cumple.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FWE
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



8.7.3 Diseño de corona

La viga corona de este proyecto se ubicará en los muros de contención en los que se sitúa el sistema de losa para cruce vehicular.

Se diseñó con las dimensiones mínimas que se requerirían para este tipo de elemento, con un peralte de 80cm en el cual pudieran quedar embebidas las varillas del estribo y de los bancos de apoyo, y para un ancho de 120cm el cual abrace el espesor del muro de 110 cm para que la colocación de su armado principal se realice cómodamente.

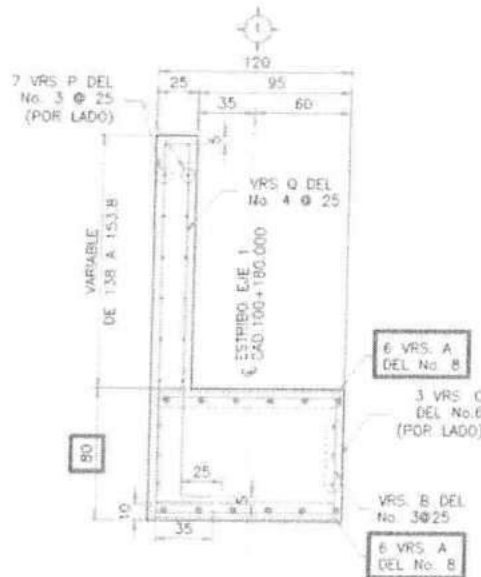


Fig. 110. Acero colocado en vigas corona de acuerdo con planos estructurales.

Este elemento no se encontrará trabajando a flexión en ningún momento ya que se encuentra apoyado en toda su longitud por el muro de 110 cm de espesor, por lo que se colocó un acero cercano al mínimo requerido por flexión.

Propiedades de los materiales

f_c	=	350	kg/cm ²
β_1	=	0.800	
f_y	=	4,200	kg/cm ²
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²

Propiedades de la sección

b	=	120.0	cm
h	=	80.0	cm
r	=	5.0	cm

Momento Resistente Acero Principal			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
6	8	30.40	30.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—	
d	=	72.14	cm
a	=	3.58	cm
ϕM_n	=	80,852	kg-m

Área de Acero Mínimo		
As min 1	=	30.85 cm ²
As min 2	=	28.86 cm ²
As min	=	30.85 cm ²

Fig. 111. Momento resistente en la corona (momento reducido por la longitud de la corona).



PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C.: PGP160421FWS
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECERVO COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



8.7.4 Diseño de losa de cimentación

Para su diseño se obtienen los momentos flexionantes actuantes al paño de los elementos verticales, y tomando en cuenta que su diseño es similar al de una viga con un ancho tributario unitario (1 metro). A continuación, se presenta el ejemplo de cálculo para la cimentación de los estribos.

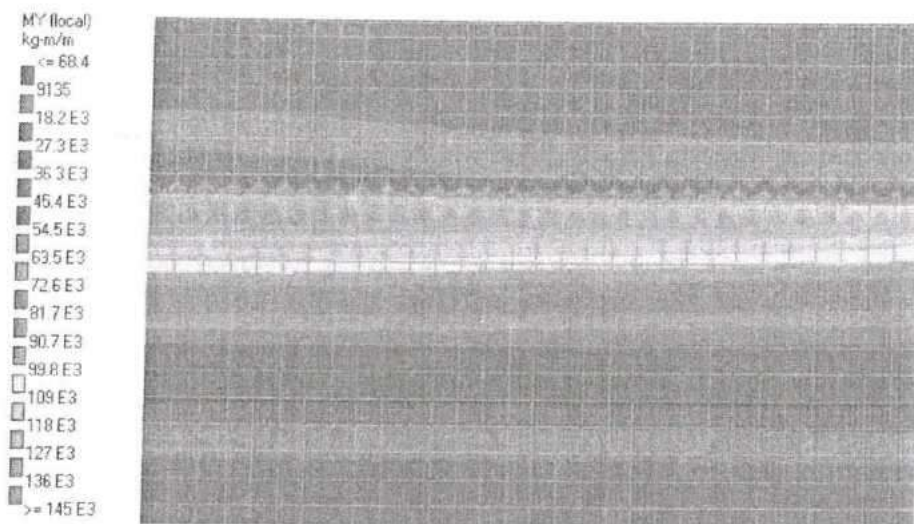


Fig. 112 Momentos máximos verticales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).

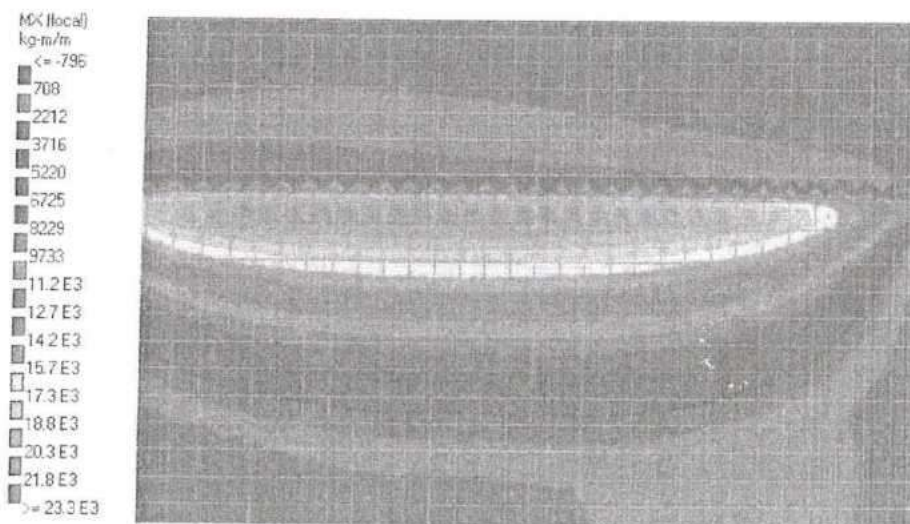


Fig. 113 Momentos máximos horizontales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).



RAZÓN SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP160421FW6
DIRECCIÓN: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_fabricacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



Propiedades de los materiales

f'_c	=	350	kg/cm ²	Propiedades de la sección
β_1	=	0.800		
f_y	=	4,200	kg/cm ²	b = 100.0 cm
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²	h = 120.0 cm
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²	r = 7.5 cm

Fig. 114 Propiedades de sección transversal de losa de cimentación.

Momento Principal Direccion Vertical				Momento Secundario Direccion Vertical			
Cama No.1				Cama No.1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)	Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
5	10	39.59	39.59	4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero		Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—		—	—	—	
d	=	109.33	cm	d	=	109.96	cm
a	=	5.59	cm	a	=	1.61	cm
ϕM_n	=	159,409	kg-m	ϕM_n	=	35,281	kg-m
OK				OK			
Área de Acero Mínimo				Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	38.96	cm ²	As min 1	=	39.18	cm ²
As min 2	=	36.44	cm ²	As min 2	=	36.65	cm ²
As min	=	38.96	cm ²	As min	=	39.18	cm ²
OK				REDUCIR MOMENTO			
Área de Acero Máximo				Área de Acero Máximo			
As max	=	275.54	cm ²	As max	=	277.14	cm ²
OK				OK			

Fig. 115 Momentos resistentes en dirección principal (armado perpendicular al estribo), con vrs.No.10@20 para el momento principal (inferior) y vrs. No.6@25 para el momento secundario (superior).

Momento Principal Direccion Horizontal				Momento Secundario Direccion Horizontal			
Cama No.1				Cama No.1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)	Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
4	6	11.40	11.40	4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero		Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—		—	—	—	
d	=	109.96	cm	d	=	109.96	cm
a	=	1.61	cm	a	=	1.61	cm
ϕM_n	=	35,281	kg-m	ϕM_n	=	35,281	kg-m
OK				OK			
Área de Acero Mínimo				Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	39.18	cm ²	As min 1	=	39.18	cm ²
As min 2	=	36.65	cm ²	As min 2	=	36.65	cm ²
As min	=	39.18	cm ²	As min	=	39.18	cm ²
REDUCIR MOMENTO				REDUCIR MOMENTO			
Área de Acero Máximo				Área de Acero Máximo			
As max	=	277.14	cm ²	As max	=	277.14	cm ²
OK				OK			

Fig. 116 Momentos resistentes en dirección secundaria (armado paralelo al estribo), con vrs.No.10@20 para el momento principal (inferior) y secundario (superior).



Por lo que se obtuvieron los siguientes momentos actuantes vs resistentes:

Momento principal en la dirección vertical: 145,000 kg.m vs 159,409 kg.m

Momento secundario en la dirección vertical: 11,800 kg.m vs 35,281 kg.m

Momento principal en la dirección horizontal: 23,300 kg.m vs 35,281 kg.m

Momento secundario en la dirección horizontal: 4,651 kg.m vs 35,281 kg.m

Por lo que todo el armado cumple en la losa de cimentación.

8.8 Diseño de apoyos centrales ejes 2 al 5

8.8.1 Diseño de cabezal

La función de este elemento estructural es la de distribuir hacia las pilas las cargas provenientes de la trabe. Su diseño se realizó con los elementos mecánicos obtenidos del modelo matemático, que, debido a las diferencias en geometría y cargas, se realizó el diseño individual de cada uno de los cabezales del puente.

8.8.1.1 Diseño de cabezal de eje 2

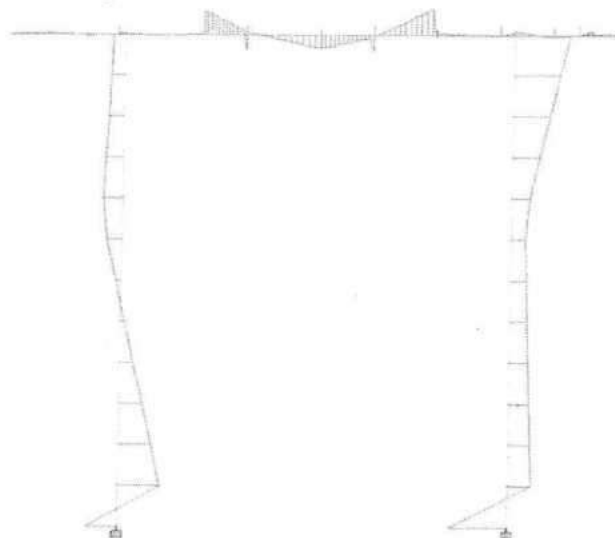


Fig. 117 Diagrama de momentos en cabezal de apoyo central (combinación del grupo VII)



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP180421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

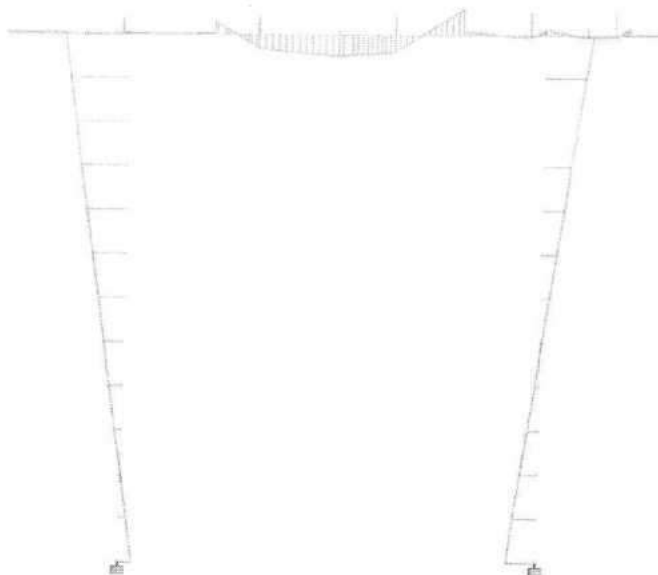


Fig. 118 Diagrama de momentos en cabzal de apoyo central (combinación del grupo D).

Beam	L/C	Node	Axial Force kg	Shear-Y kg	Shear-Z kg	Torsion kg-m	Moment-Y kg-m	Moment-Z kg-m
2127	143	752	64478.659	150.40143E	15906.726	6278.930	13812.617	141.85258E
2127	143	771	26429.306	16476.856	16299.186	40354.031	16919.123	95928.639
1648	143	774	-12964.147	150.08988E	9763.138	11958.468	16327.608	93457.725
2136	180	762	44224.032	-38430.710	156.576	-21238.447	2.010	-79875.334
2136	188	762	44236.269	-49222.854	1279.307	-24678.388	-3.357	-79878.334
2136	171	762	47318.943	-42336.216	-265.037	-26005.139	2.029	-86530.949

Fig. 119 Momento máximo negativo en cabzal (combinación del grupo VII).

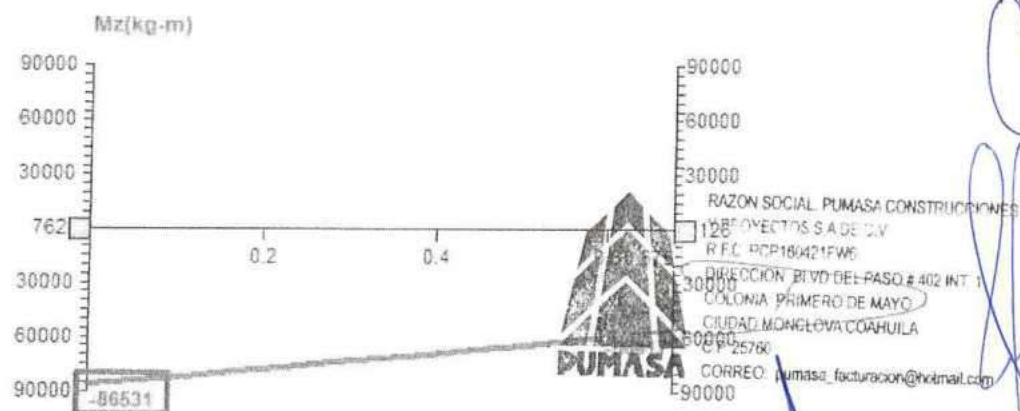


Fig. 120 Momento máximo positivo en cabzal (combinación del grupo D).

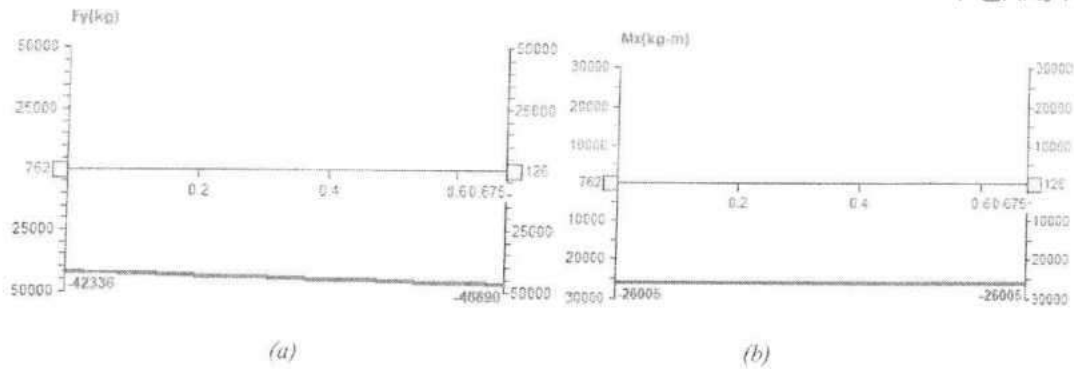


Fig. 121 Cortante máximo (a) y Torsión actuante (b) en cabezal (combinación del grupo I).

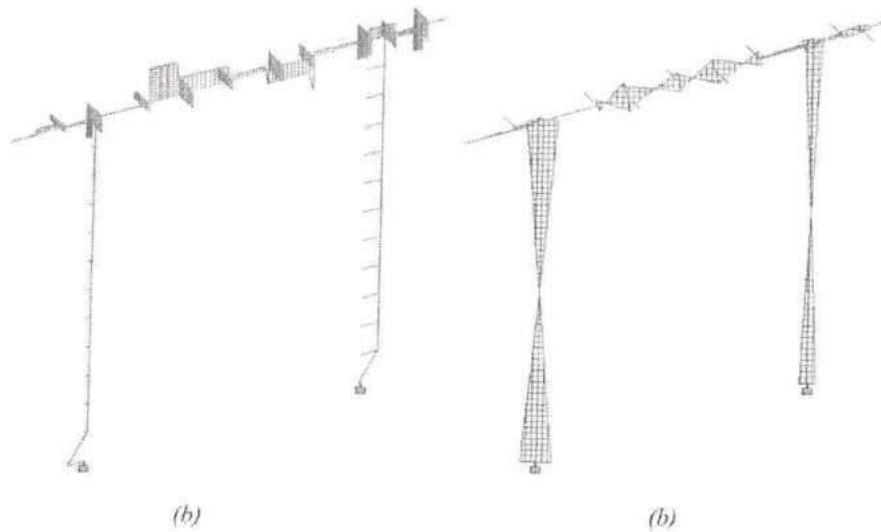


Fig. 122 Diagrama de cortantes (a) y momentos torsionantes (b) en cabezal (combinación del grupo VII).

A continuación, se muestra el diseño del cabezal con los elementos mecánicos anteriores, los cuales fueron los más críticos.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PDP160421FVW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

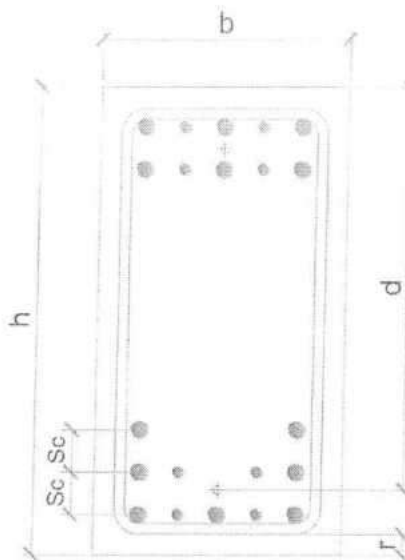


Propiedades de los materiales

f_c	=	350	kg/cm ²
β_1	=	0.800	
f_y	=	4,200	kg/cm ²
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²

Propiedades de la sección

b	=	180.0	cm
h	=	120.0	cm
r	=	5.0	cm



Fuerzas de diseño

M_u+	=	86,530	kg-m
M_u-	=	141,853	kg-m
V_u	=	164,500	kg
T_u	=	23,885	kg-m

Momento Positivo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
16	8	81.07	81.07
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
-	-	-	-
d	=	112.14	cm
a	=	6.36	cm
ϕM_n	=	333,925	kg-m

Momento Negativo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
16	8	81.07	81.07
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
-	-	-	-
d	=	112.14	cm
a	=	6.36	cm
ϕM_n	=	333,925	kg-m

Espacio entre varillas			
S	=	8.41	cm
S min	=	2.54	cm
S max	=	21.53	cm

Espacio entre varillas			
S	=	8.41	cm
S min	=	2.54	cm
S max	=	21.53	cm

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	71.93	cm ²
As min 2	=	67.29	cm ²
As min	=	71.93	cm ²

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	71.93	cm ²
As min 2	=	67.29	cm ²
As min	=	71.93	cm ²

Área de Acero Máximo			
As max	=	508.75	cm ²

Área de Acero Máximo			
As max	=	508.75	cm ²

Ductilidad del Elemento			
ES	=	0.041972	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			

Ductilidad del Elemento			
ES	=	0.041972	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			



RAZON DE 1/2 PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCT180421HAE
SECCION BLVD DEL PASO INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECITUA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Diseño por cortante y torsión

Propiedades de la Sección			
Acp	=	21,600.0	cm ²
Pcp	=	600.0	cm
¿Se requiere refuerzo por torsión?			
NO			
x	=	168.41	cm
y	=	108.41	cm
Aoh	=	18,258.0	cm ²
Ao	=	15,519.3	cm ²
Ph	=	553.7	cm

Acero de Refuerzo			
Tipo	No. Estribo	Diá. (cm)	Área (cm ²)
Triple	5	1.59	11.88

Resistencia al corte del concreto			
Vc (11.3.1.1)	=	200,149	Kg

¿La sección es adecuada?			
Esfuerzo Actuante	=	8.48	kg/cm
Esfuerzo Resistente	=	35.50	kg/cm
OK			

Acero Requerido por Cortante			
SE REQUIERE REFUERZO POR CORTANTE			
Vs	=	19,185	Kg
Av/s	=	0.04073	cm ² /cm

Acero Requerido por Torsión			
Tn	=	0	kg-cm
At/s	=	0.00000	cm ² /cm

Área de acero longitudinal			
Al	=	0.00	cm ²
Al min	=	86.44	cm ²
Al requerida	=	86.44	cm ²
Varillas requeridas por lado			
Cantidad	No. Varilla	Area acero	
6	6	57.64	

Separación entre estribos			
S ₁	=	56.07	cm
S ₂	=	56.07	cm
S ₃	=	56.07	cm
S ₄	=	2.92E+02	cm
S ₅	=	74.06	cm
S ₆	=	79.17	cm
S _{max}	=	56.07	cm

Separación máxima de barras longitudinales 30 cm

Fig. 123 Diseño del cabezal.

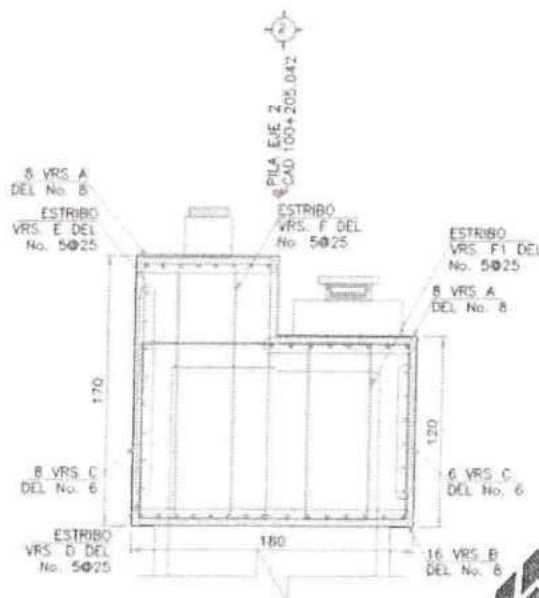


Fig. 124 Detalle estructural de cabezal de eje



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C: PGP160421EWE
DIRECCION BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTELOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

8.8.1.2 Diseño de cabezal de eje 3

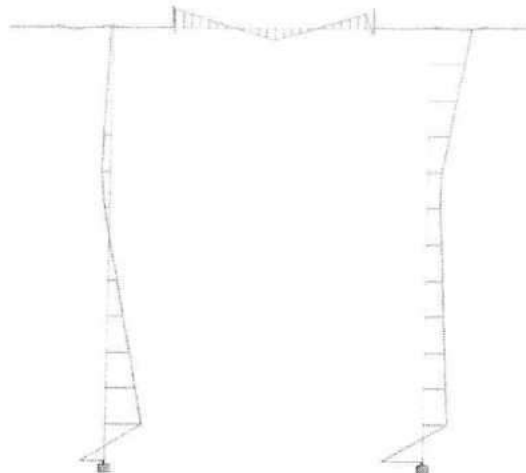


Fig. 125 Diagrama de momentos en cabezal de apoyo central (combinación del grupo VII).

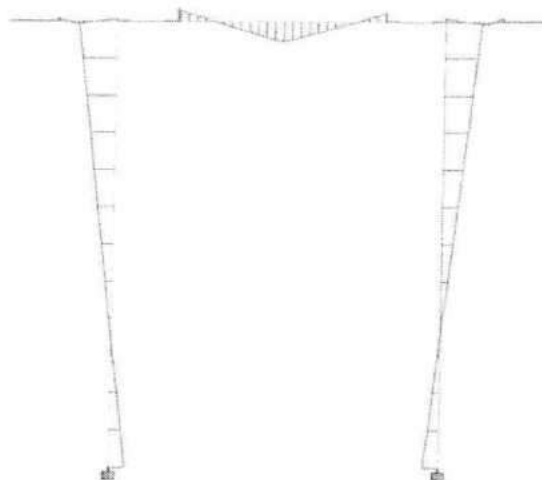


Fig. 126 Diagrama de momentos en cabezal de apoyo central (combinación del grupo I).

Beam	L/C	Node	Axial Force kg	Shear-Y kg	Shear-Z kg	Torsion kg-m	Moment-Y kg-m	Moment-Z kg-m
6958	143	5097	85600.669	271.79166E	21864.873	1220.074	2947.069	233.09331E
6952	143	5079	45985.644	183.66552E	8031.235	274.329	3841.276	221.95752E
6939	143	5081	93260.759	-46393.556	24362.871	2318.577	4959.533	216.47440E
6938	170	5080	48140.677	-97752.097	-4.482	-78.887	-0.169	-118.05387E
6938	186	5080	51412.163	-102.93038E	543.790	7143.223	-6.523	-118.75958E
6938	178	5080	51340.147	-96195.922	-2.633	73.129	-0.169	-118.05387E

Fig. 127 Momentos máximos en cabezal (combinación del grupo VII).

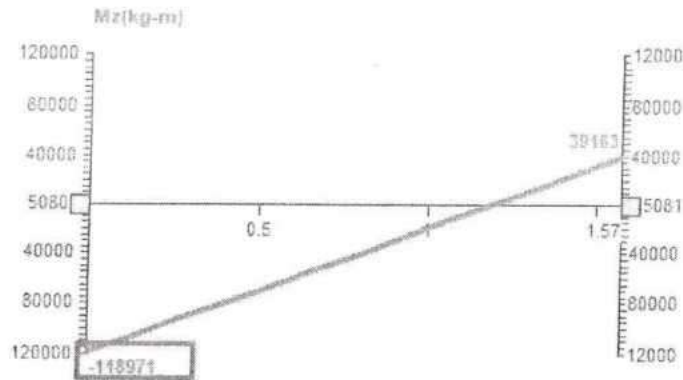


Fig. 128 Momento máximo positivo en cabezal (combinación del grupo VI).

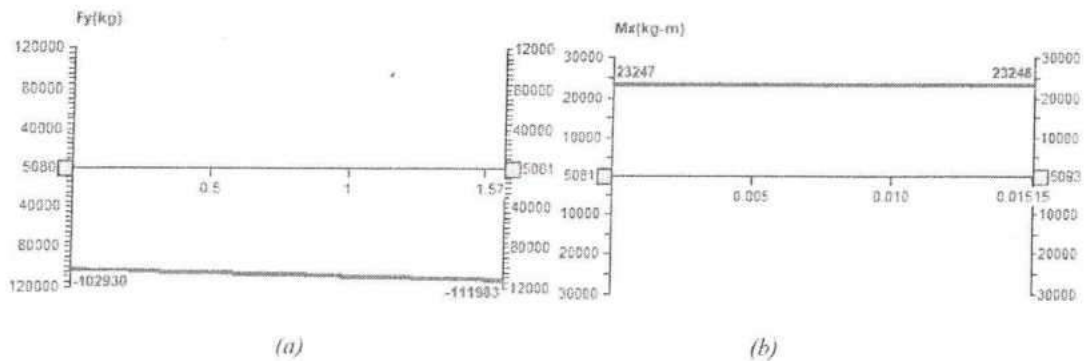


Fig. 129 Cortante máximo (a) y Torsión actuante (b) en cabezal (combinación del grupo VI).

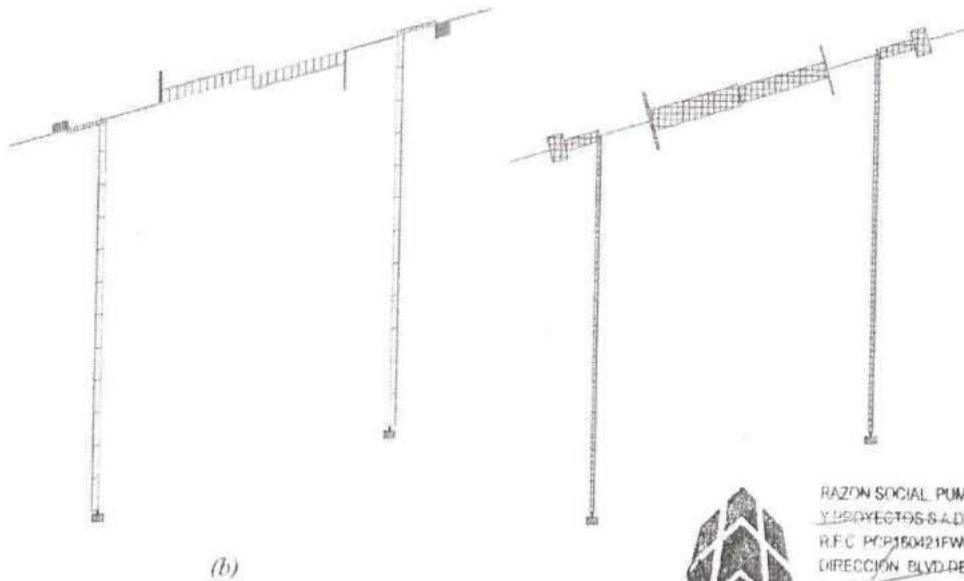


Fig. 130 Diagrama de cortantes (a) y momentos torsionantes (b) en cabezal (combinación del grupo VI).



RAZON SOCIAL PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. POC150421FW6
DIRECCION BLVD. DEL PASO # 402 INT. 1
COLUMBIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTECLOVA COAHUILA
C.P. 27060
CORREO pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



A continuación, se muestra el diseño del cabezal con los elementos mecánicos anteriores, los cuales fueron los más críticos.

Propiedades de los materiales

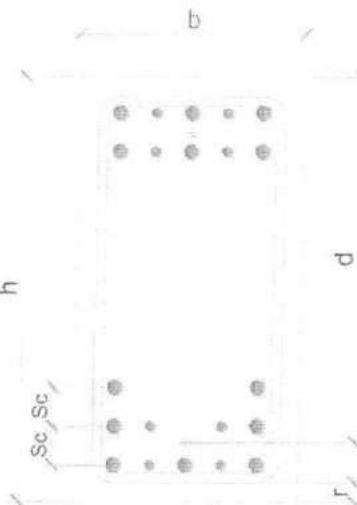
f_c	=	350	kg/cm ²
β_1	=	0.800	
f_y	=	4,200	kg/cm ²
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²

Propiedades de la sección

b	=	160.0	cm
h	=	120.0	cm OK
r	=	5.0	cm

Fuerzas de diseño

M_{u+}	=	118,970	kg-m
M_{u-}	=	233,095	kg-m
V_u	=	352,500	kg
T_u	=	23,250	kg-m



Momento Positivo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
14	8	70.94	
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	70.94
--	--	--	
d	=	112.14	cm
a	=	6.26	cm OK
ϕM_n	=	292,317	kg-m

Momento Negativo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
14	8	70.94	
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	70.94
--	--	--	
d	=	112.14	cm
a	=	6.26	cm OK
ϕM_n	=	292,317	kg-m

Espacio entre varillas			
S	=	8.56	cm
S_{min}	=	2.54	cm OK
S_{max}	=	21.53	cm OK

Espacio entre varillas			
S	=	8.56	cm
S_{min}	=	2.54	cm OK
S_{max}	=	21.53	cm OK

Área de Acero Mínimo			
$As_{min 1}$	=	63.94	cm ²
$As_{min 2}$	=	59.81	cm ² OK
As_{min}	=	63.94	cm ²

Área de Acero Mínimo			
$As_{min 1}$	=	63.94	cm ²
$As_{min 2}$	=	59.81	cm ² OK
As_{min}	=	63.94	cm ²

Área de Acero Máximo			
As_{max}	=	452.22	cm ² OK

Área de Acero Máximo			
As_{max}	=	452.22	cm ² OK

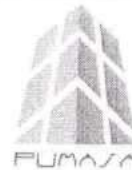
Ductilidad del Elemento			
ϵ_s	=	0.042686	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			

Ductilidad del Elemento			
ϵ_s	=	0.042686	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			



PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.

PUMASA CONSTRUCCIONES
PUMASA S.A. DE C.V.
R.F.C. PCPT150421FW6
CALLE DEL PASO # 402 INT. 1
PRIMEROS DE MAYO
CIUDAD DE TOLUCA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



Diseño por cortante y torsión

Propiedades de la Sección			
Acp	=	19,200.0	cm ²
Pcp	=	560.0	cm
¿Se requiere refuerzo por torsión?			
NO			
x	=	148.41	cm
y	=	108.41	cm
Aoh	=	16,089.8	cm ²
Ao	=	13,676.3	cm ²
Ph	=	513.7	cm

Acero de Refuerzo			
Tipo	No. Estribo	Diá. (cm)	Área (cm ²)
Triple	5	1.59	11.88

Resistencia al corte del concreto		
Vc (11.3.1.1)	=	177,910 Kg

¿La sección es adecuada?		
Esfuerzo Actuante	=	19.83 kg/cm
Esfuerzo Resistente	=	35.50 kg/cm
OK		

Acero Requerido por Cortante		
SE REQUIERE REFUERZO POR CORTANTE		
Vs	=	292,090 Kg
Av/s	=	0.62015 cm ² /cm

Acero Requerido por Torsión		
Tn	=	0 kg-cm
At/s	=	0.00000 cm ² /cm

Área de acero longitudinal		
Al	=	0.00 cm ²
Al min	=	79.50 cm ²
Al requerida	=	79.50 cm ²
Varillas requeridas por lado		
Cantidad	No. Varilla	Area acero
6	6	52.57

Separación entre estribos		
S ₁	=	56.07 cm
S ₂	=	56.07 cm
S ₃	=	56.07 cm
S ₄	=	19.15 cm
S ₅	=	83.32 cm
S ₆	=	89.07 cm
Smax	=	19.15 cm

Separación máxima de barras longitudinales 30 cm

Fig. 131 Diseño del cabezal.

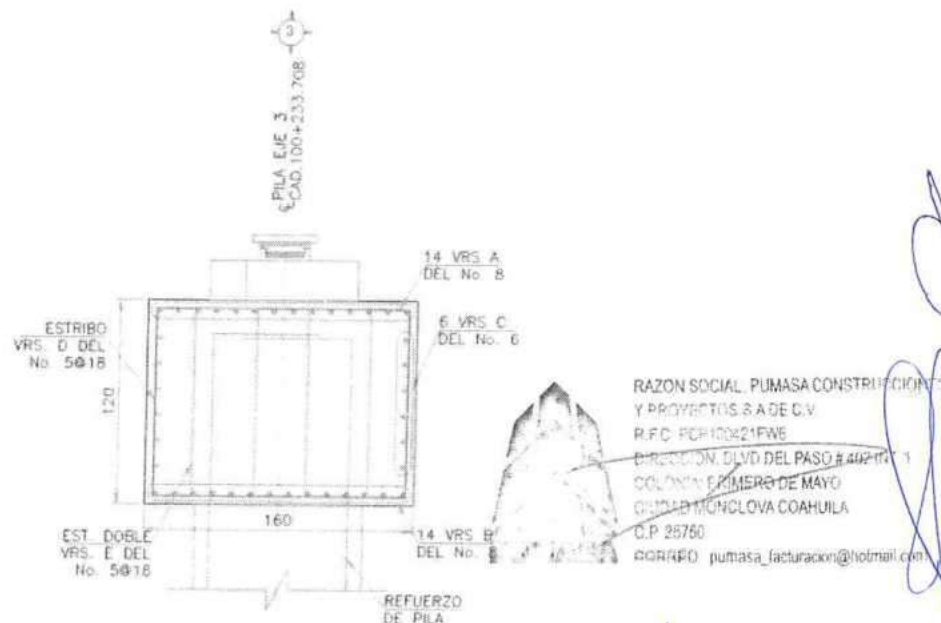


Fig. 132 Detalle estructural de cabezal de eje 3.

8.8.1.3 Diseño de cabzal de eje 4

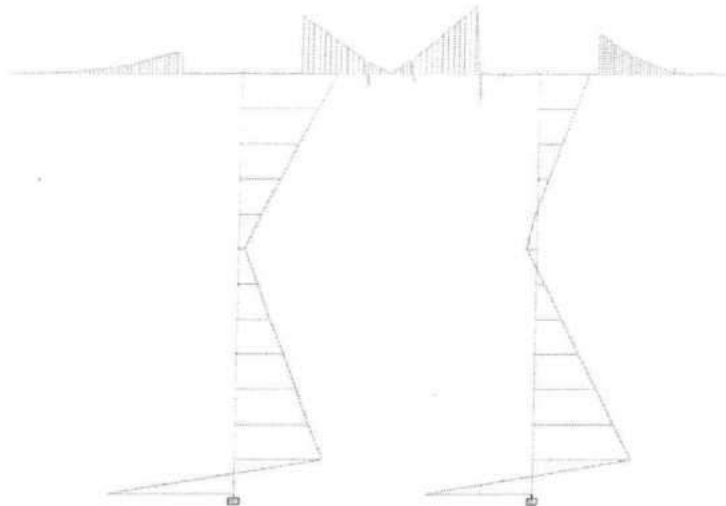


Fig. 133 Diagrama de momentos en cabzal de apoyo central (combinación del grupo VII).

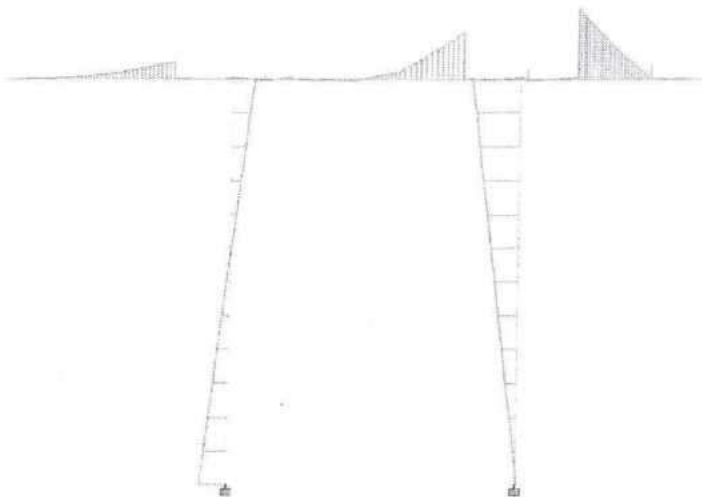


Fig. 134 Diagrama de momentos en cabzal de apoyo central (combinación del grupo I).

Beam	L/C	Node	Axial Force kg	Shear-Y kg	Shear-Z kg	Torsion kg-m	Moment-Y kg-m	Moment-Z kg-m
2124	173	750	0.000	299.58986E	-0.000	-62378.382	0.000	352.20074E
2124	177	750	-2338.650	270.31499E	0.000	-35989.152	1337.2524E	1337.2524E
2124	192	750	-2248.702	244.30332E	0.000	-54933.470	-1335.8207E	-1335.8207E
1648	177	749	28341.834	173.16732E	3274.757	19894.150	3886.381E	3886.381E
1648	192	749	9244.460	196.00746E	3335.100	24903.595	4015.252E	4015.252E
1648	173	749	33895.631	178.91396E	2988.719	13844.246	4485.282E	4485.282E

Fig. 135 Momentos máximos en cabzal en cabzal (combinación del grupo VII).

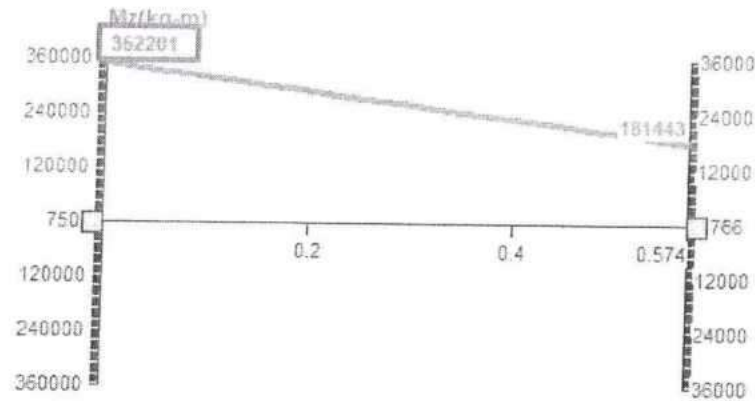


Fig. 136 Momento máximo positivo en cabzal (combinación del grupo I).

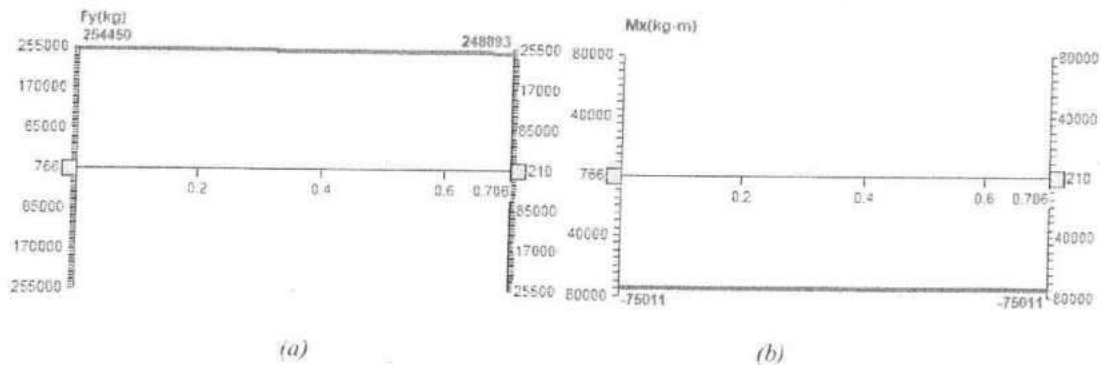


Fig. 137 Cortante máxima (a) y Torsión actuante (b) en cabzal (combinación del grupo I).

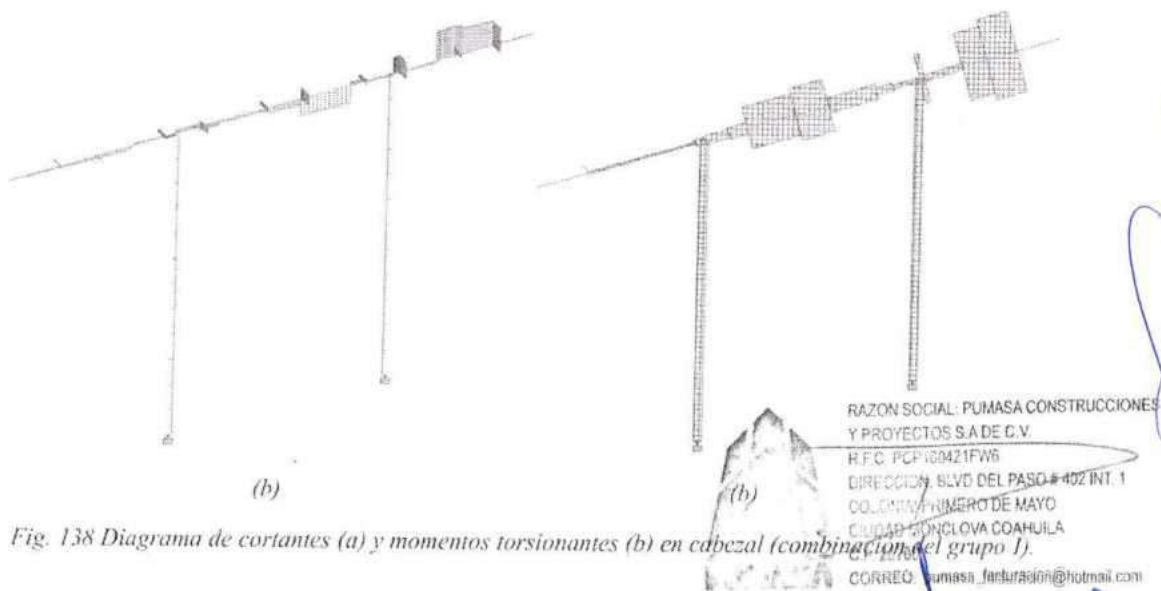


Fig. 138 Diagrama de cortantes (a) y momentos torsionantes (b) en cabzal (combinación del grupo I).

RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP16M421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLOMIA PRIMER DE MAYO
CIUDAD TONCLOVA COAHUILA
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com



A continuación, se muestra el diseño del cabezal con los elementos mecánicos anteriores, los cuales fueron los más críticos.

Propiedades de los materiales

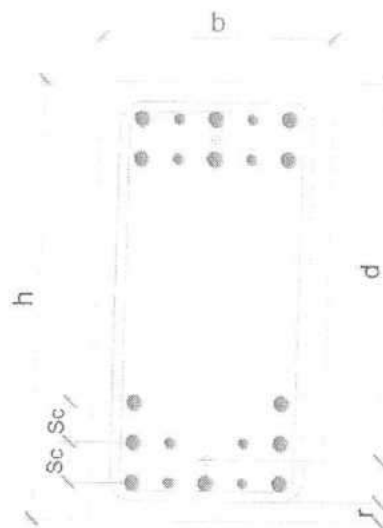
f_c	=	350	kg/cm ²
β_1	=	0.800	
f_y	=	4,200	kg/cm ²
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²

Propiedades de la sección

b	=	180.0	cm
h	=	140.0	cm OK
r	=	5.0	cm

Fuerzas de diseño

M_u+	=	231,320	kg-m
M_u-	=	352,200	kg-m
V_u	=	248,900	kg
T_u	=	75,015	kg-m



Momento Positivo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
18	8	91.21	91.21
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
-	-	-	-
d	=	132.14	cm
a	=	7.15	cm OK
ϕM_n	=	443,248	kg-m

Momento Negativo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
18	8	91.21	91.21
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
-	-	-	-
d	=	132.14	cm
a	=	7.15	cm OK
ϕM_n	=	443,248	kg-m

Espacio entre varillas			
S	=	7.12	cm
S_{min}	=	2.54	cm OK
S_{max}	=	21.53	cm OK

Espacio entre varillas			
S	=	7.12	cm
S_{min}	=	2.54	cm OK
S_{max}	=	21.53	cm OK

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	84.76	cm ²
As min 2	=	79.29	cm ² OK
As min	=	84.76	cm ²

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	84.76	cm ²
As min 2	=	79.29	cm ² OK
As min	=	84.76	cm ²

Área de Acero Máximo			
As max	=	599.48	cm ² OK

Área de Acero Máximo			
As max	=	599.48	cm ² OK

Ductilidad del Elemento			
ϵ_s	=	0.044105	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			

Ductilidad del Elemento			
ϵ_s	=	0.044105	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			



Diseño por cortante y torsión

Propiedades de la Sección			
Acp	=	25,200.0	cm ²
Pcp	=	640.0	cm
¿Se requiere refuerzo por torsión?			
Si			
x	=	168.41	cm
y	=	128.41	cm
Aoh	=	21,626.3	cm ²
Ao	=	18,382.3	cm ²
Ph	=	593.7	cm

Acero de Refuerzo			
Tipo	No. Estribo	Día. (cm)	Área (cm ²)
Sencillo	5	1.59	3.96

Resistencia al corte del concreto			
Vc (11.3.1.1)	=	235,844	Kg

¿La sección es adecuada?			
Esfuerzo Actuante	=	11.87	kg/cm
Esfuerzo Resistente	=	35.50	kg/cm
OK			

Acero Requerido por Cortante			
SE REQUIERE REFUERZO POR CORTANTE			
Vs	=	96,023	Kg
Av/s	=	0.17301	cm ² /cm

Acero Requerido por Torsión			
Tn	=	10,002,000	kg-cm
At/s	=	0.06477	cm ² /cm

Área de acero longitudinal			
Al	=	38.45	cm ²
Al min	=	104.77	cm ²
Al requerida	=	104.77	cm ²
Varillas requeridas por lado			
Cantidad	No. Varilla	Área acero	OK
6	6	62.70	

Separación entre estribos			
S ₁	=	60.00	cm
S ₂	=	30.00	cm
S ₃	=	74.21	cm
S ₄	=	13.08	cm
S ₅	=	24.69	cm
S ₆	=	26.39	cm
S _{max}	=	13.08	cm

Separación máxima de barras longitudinales 30 cm

Fig. 139 Diseño del cabezal.

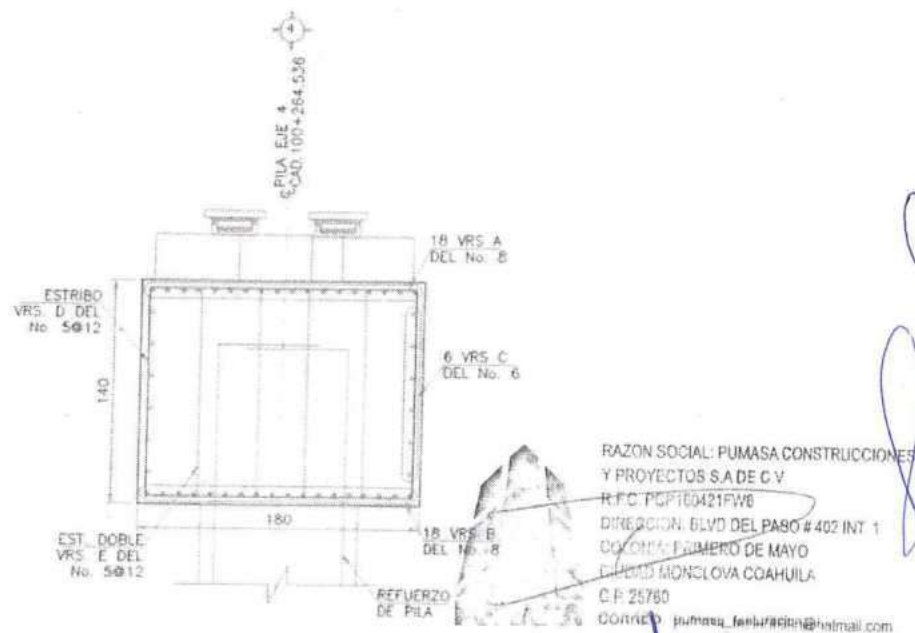


Fig. 140 Detalle estructural de cabezal de eje 4.



8.8.1.3 Diseño de cabzal de eje 5

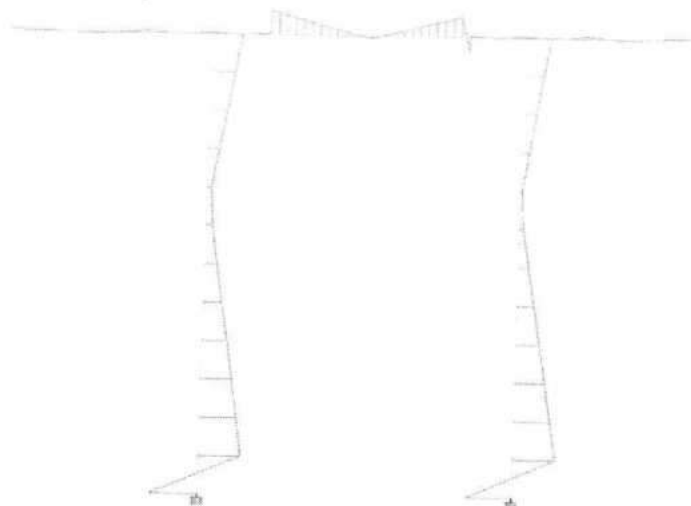


Fig. 141 Diagrama de momentos en cabzal de apoyo central (combinación del grupo VII).

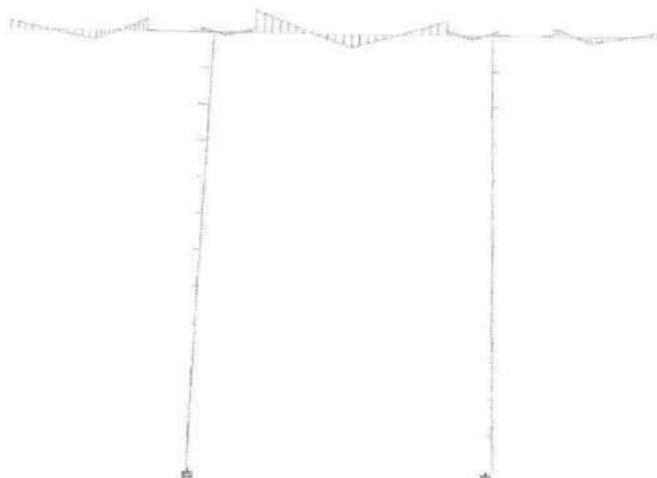


Fig. 142 Diagrama de momentos en cabzal de apoyo central (combinación del grupo I).

Beam	L/C	Node	Axial Force kg	Shear-Y kg	Shear-Z kg	Torsion kg-m	Moment-Y kg-m	Moment-Z kg-m
6960	143	5099	19713.671	212.94112E	8321.876	1327.605	9492.743	295.48237E
6960	145	5099	15164.362	163.80088E	6401.443	1021.235	7302.111	227.29415E
6938	143	5100	30447.899	199.21481E	7014.297	1570.579	7328.347	194.84707E
6938	177	5100	9022.945	122.54379E	328.132	5415.949	105.81698E	
6938	173	5100	10980.282	126.42867E	41.376	245.146	7303.452	
6938	193	5100	21020.788	110.79110E	314.626	-8771.078	44.072	

Fig. 143 Momentos máximos en cabzal (combinación del grupo I)

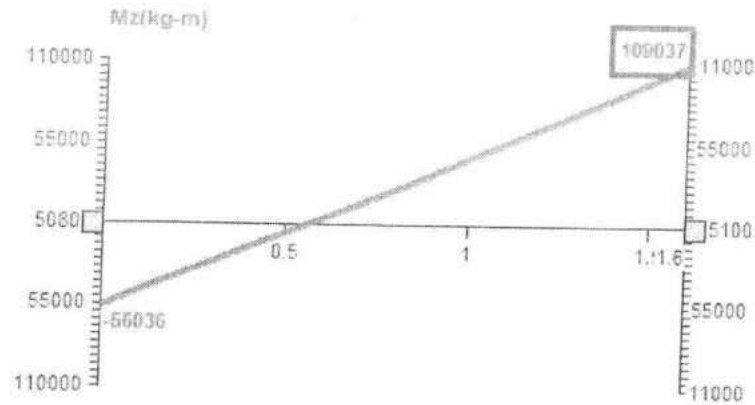


Fig. 144 Momento máximo positivo en cabeza (combinación del grupo VI).

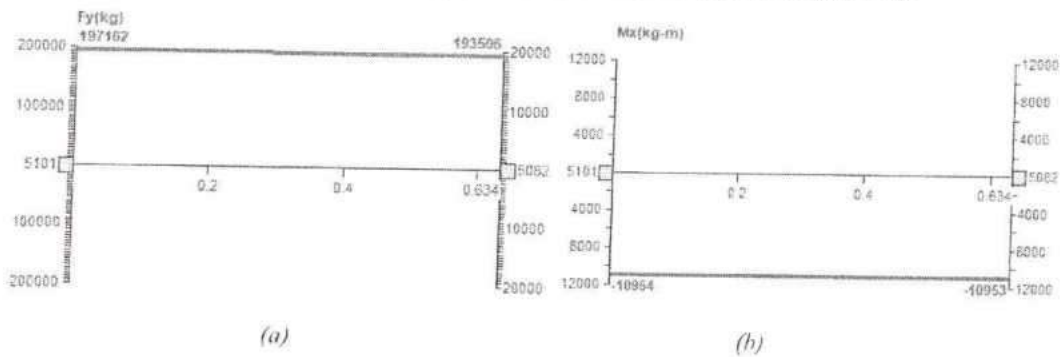


Fig. 145 Cortante máximo (a) y Torsión actuante (b) en cabeza (combinación del grupo VI).

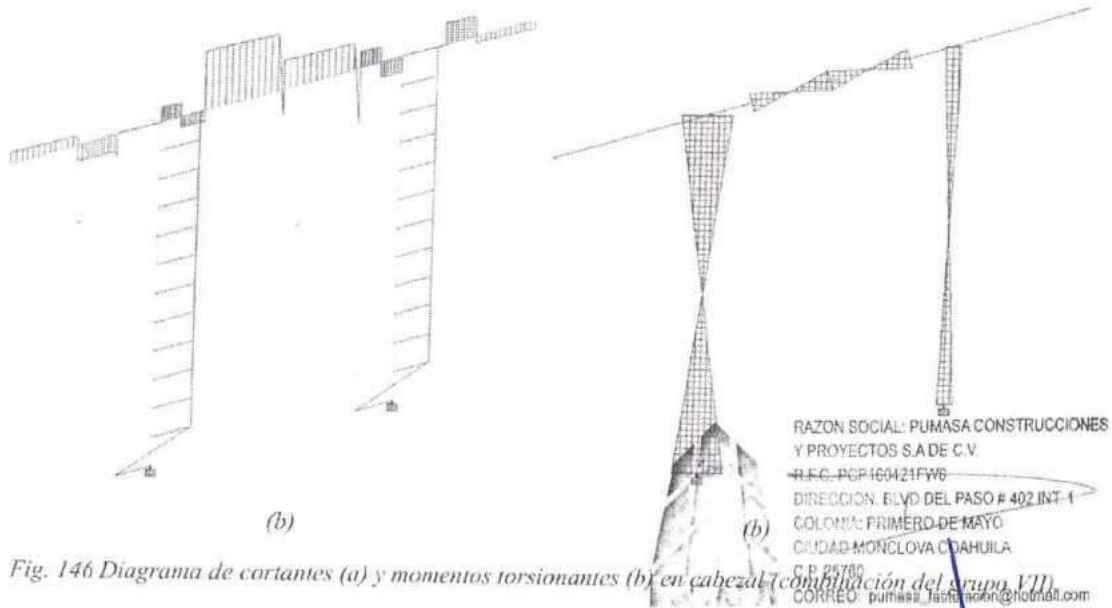


Fig. 146 Diagrama de cortantes (a) y momentos torsionantes (b) en cabeza (combinación del grupo VII).



A continuación, se muestra el diseño del cabezal con los elementos mecánicos anteriores, los cuales fueron los más críticos.

Propiedades de los materiales

f_c	=	350	kg/cm ²
β_1	=	0.800	
f_y	=	4,200	kg/cm ²
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²

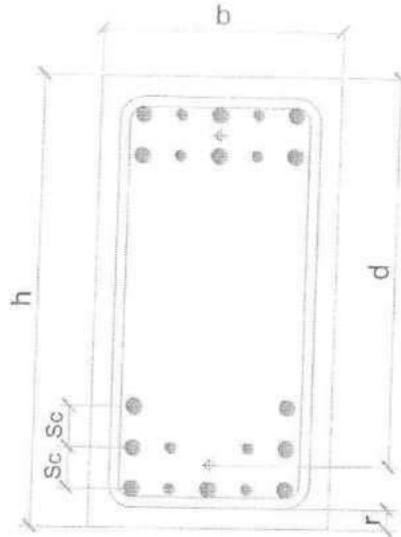
Propiedades de la sección

b	=	160.0	cm
h	=	120.0	cm
r	=	5.0	cm

OK

Fuerzas de diseño

M_{u+}	=	179,725	kg-m
M_{u-}	=	295,500	kg-m
V_u	=	212,950	kg
T_u	=	1,330	kg-m



Momento Positivo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
14	8	70.94	70.94
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
-	-	-	-
d	=	112.14	cm
a	=	6.26	cm
ϕM_n	=	292,317	kg-m

OK

Momento Negativo			
Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
14	8	70.94	81.07
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
2	8	10.13	-
d	=	112.14	cm
a	=	7.15	cm
ϕM_n	=	332,707	kg-m

OK

Espacio entre varillas			
S	=	8.56	cm
S_{min}	=	2.54	cm
S_{max}	=	21.53	cm

OK

OK

Espacio entre varillas			
S	=	7.08	cm
S_{min}	=	2.54	cm
S_{max}	=	21.53	cm

OK

OK

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	63.94	cm ²
As min 2	=	59.81	cm ²
As min	=	63.94	cm ²

OK

Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	63.94	cm ²
As min 2	=	59.81	cm ²
As min	=	63.94	cm ²

OK

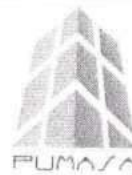
Área de Acero Máximo			
As max	=	452.22	cm ²

OK

Área de Acero Máximo			
As max	=	452.22	cm ²

Ductilidad del Elemento			
ES	=	0.042686	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			

Ductilidad del Elemento			
ES	=	0.036915	
La sección es dúctil y puede redistribuir momentos			



Diseño por cortante y torsión

Propiedades de la Sección			
Acp	=	19,200.0	cm ²
Pcp	=	560.0	cm
¿Se requiere refuerzo por torsión?			
NO			
x	=	148.41	cm
y	=	108.41	cm
Aoh	=	16,089.8	cm ²
Ao	=	13,676.3	cm ²
Ph	=	513.7	cm

Acero de Refuerzo			
Tipo	No. Estribo	Diá. (cm)	Área (cm ²)
Sencillo	5	1.59	3.96

Resistencia al corte del concreto	
Vc (11.3.1.1)	= 177,910 Kg

¿La sección es adecuada?	
Esfuerzo Actuante =	11.87 kg/cm
Esfuerzo Resistente =	35.50 kg/cm
OK	

Acero Requerido por Cortante	
SE REQUIERE REFUERZO POR CORTANTE	
Vs	= 106,023 Kg
Av/s	= 0.22510 cm ² /cm

Acero Requerido por Torsión	
Tn	= 0 kg-cm
At/s	= 0.00000 cm ² /cm

Área de acero longitudinal	
Al	= 0.00 cm ²
Al min	= 79.50 cm ²
Al requerida	= 79.50 cm ²
Varillas requeridas por lado	
Cantidad	No. Varilla
6	6
52.57	

Separación entre estribos	
S ₁	= 56.07 cm
S ₂	= 56.07 cm
S ₃	= 56.07 cm
S ₄	= 17.59 cm
S ₅	= 27.77 cm
S ₆	= 29.69 cm
Smax	= 17.59 cm

Separación máxima de barras longitudinales 30 cm

Fig. 147 Diseño del cabezal.

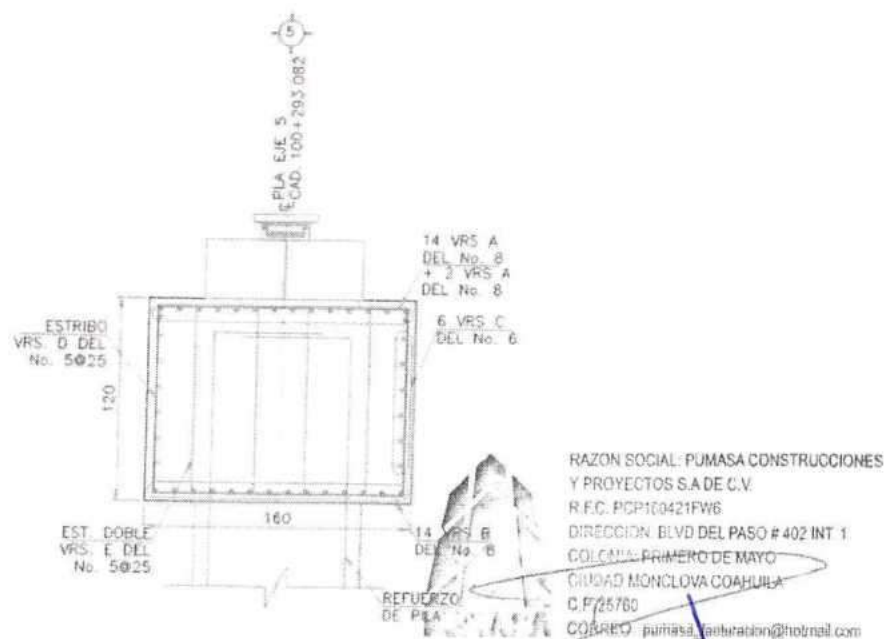


Fig. 148 Detalle estructural de cabezal de eje 5.



8.8.2 Diseño de pilas intermedias

El diseño de las pilas ubicadas sobre los ejes centrales del proyecto se dividió en dos tipos, principalmente debido a su altura, y su armado se basó en los porcentajes de acero de refuerzo transversal solicitado por el software de análisis y diseño STAAD Pro. Las pilas de los ejes 2 y 4 corresponden al tipo 1, ejes 3 y 5 son el tipo 2.

8.8.2.1 Diseño de pilas tipo 1

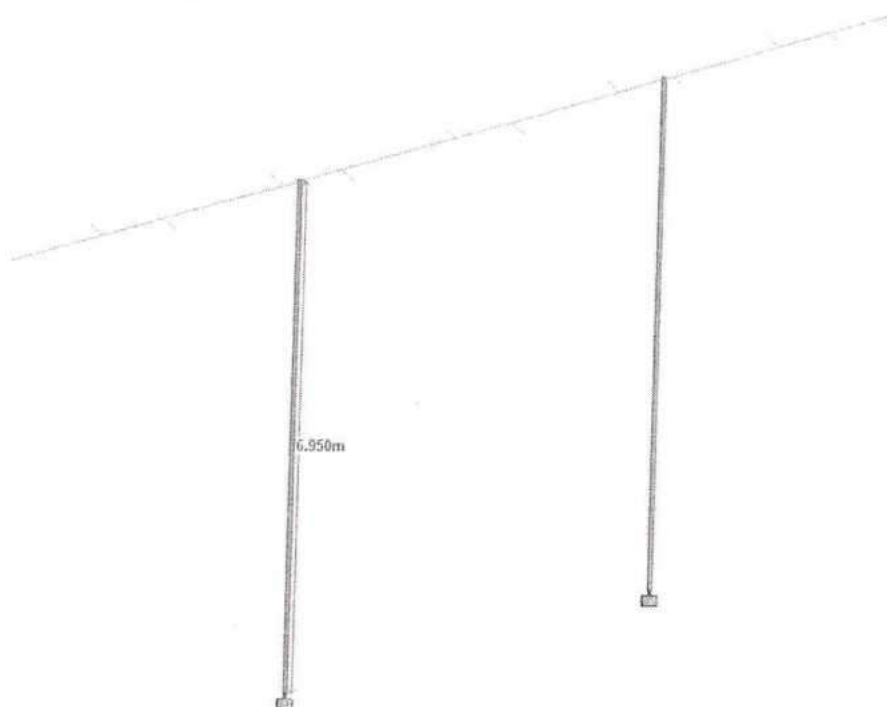
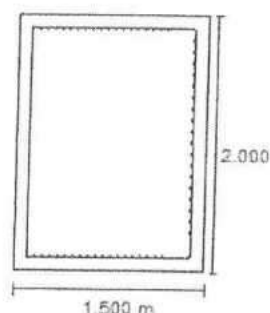


Fig. 149 Ubicación en modelo matemático de pila tipo 1 ejes 2 y 4.



Design Load

Load	142
Location	END
Pu(Kns)	2778.07
Mz(Kns-Mt)	889.86
My(Kns-Mt)	7764.43

Design Parameter

Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	34
As Reqd(mm²)	3642
As (%)	1.24
Bar Size	25
Bar No	76

RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
PROYECTOS S.A. DE C.V.
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLONIA: PRIMER DE MAYO
CIUDAD MONTELOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

Fig. 150 Porcentaje de acero solicitado en pila rectangular de 1.5m X 2.0m ($364.20\text{cm}^2 = 1.24\%$).

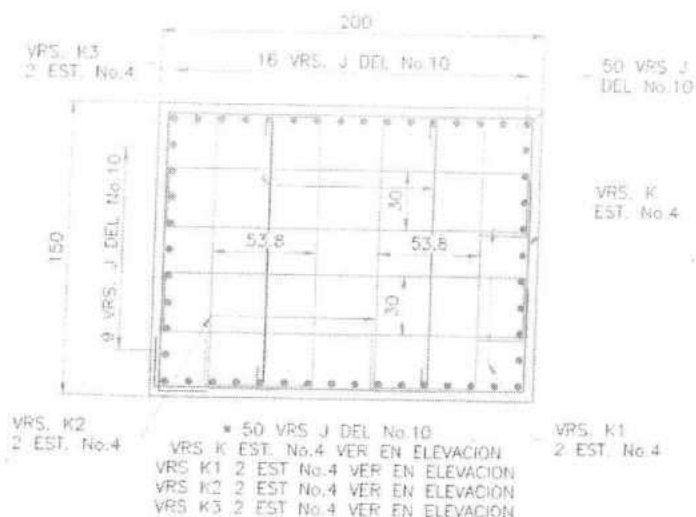


Fig. 151 Acero colocado en pila exterior (48 vrs No.10 = 1.32%).

8.8.2.2 Diseño de pilas tipo 2

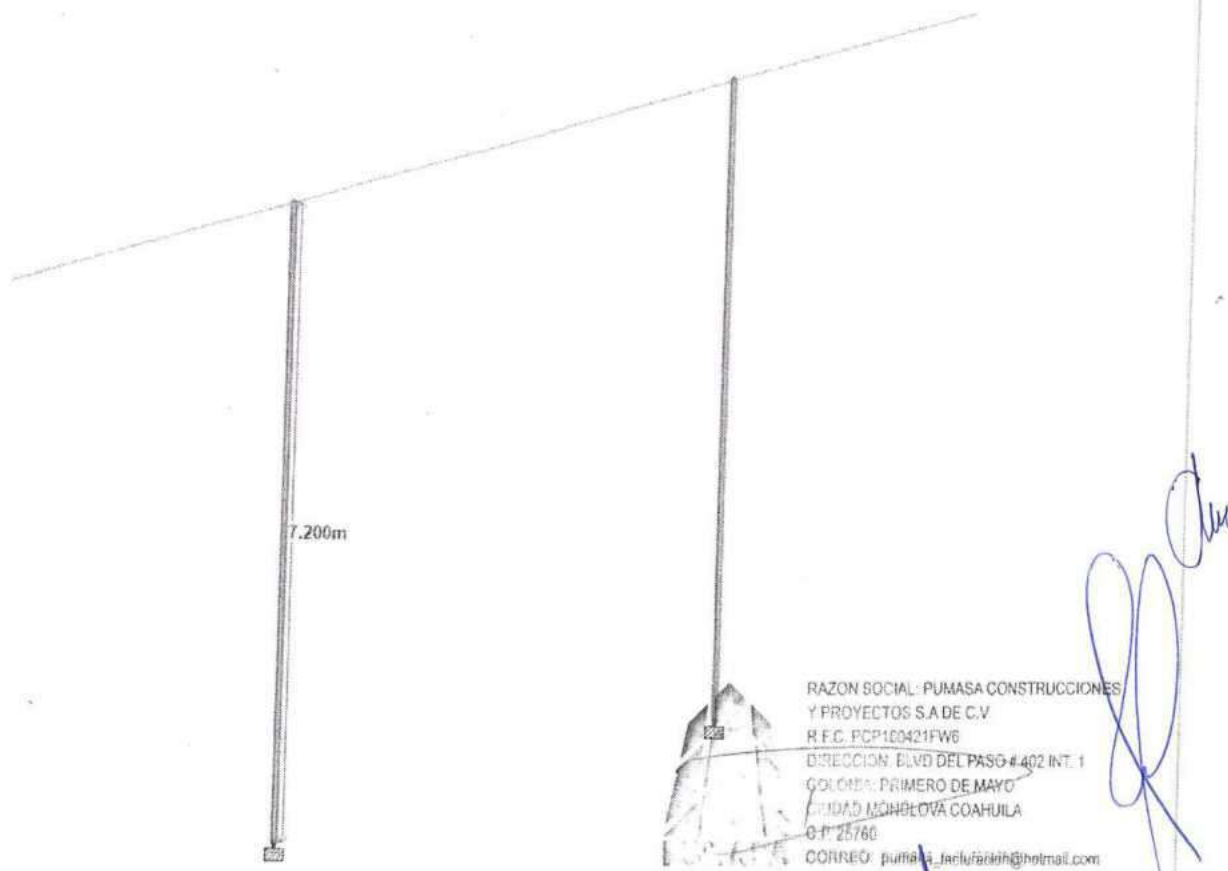
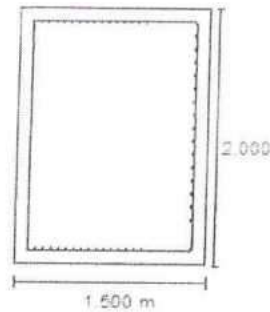


Fig. 152 Ubicación en modelo matemático de pila tipo 2 ejes 3 y 5.



Design Load

Load	142
Location	END
Pu(Kns)	2881.46
Mz(Kns-Mt)	1894.11
My(Kns-Mt)	9708.1

Design Parameter

Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	34
As Reqd(mm²)	5046
As (%)	1.71
Bar Size	32
Bar No	64

Fig. 153 Porcentaje de acero solicitado en pila rectangular de 1.5m X 2.0m ($504.60\text{cm}^2 = 1.71\%$).

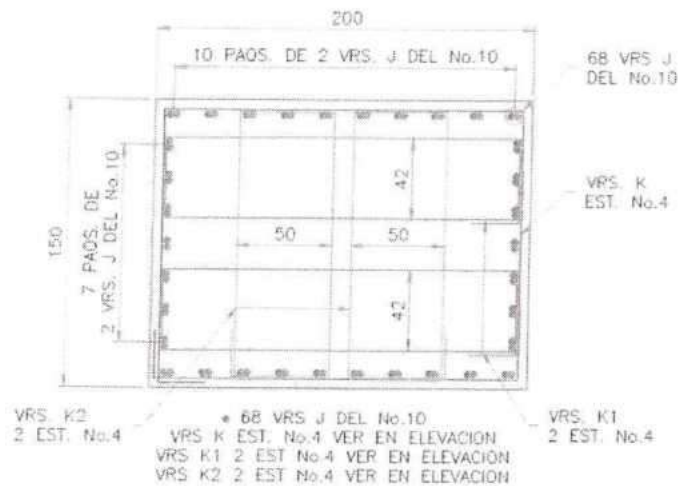


Fig. 154 Acero colocado en pila exterior (68 vrs No.10 = 1.79%).

8.8.3 Diseño de losa de cimentación

Para su diseño se obtienen los momentos flexionantes actuantes al paño de los elementos verticales, y tomando en cuenta que su diseño es similar al de una viga con un ancho tributario unitario (1 metro). A continuación, se presenta el ejemplo de cálculo para la losa cimentación tipo para el eje de pila.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PGP150421FW
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT 1
COLORES: NUMERO DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_fabricacion@hotmail.com

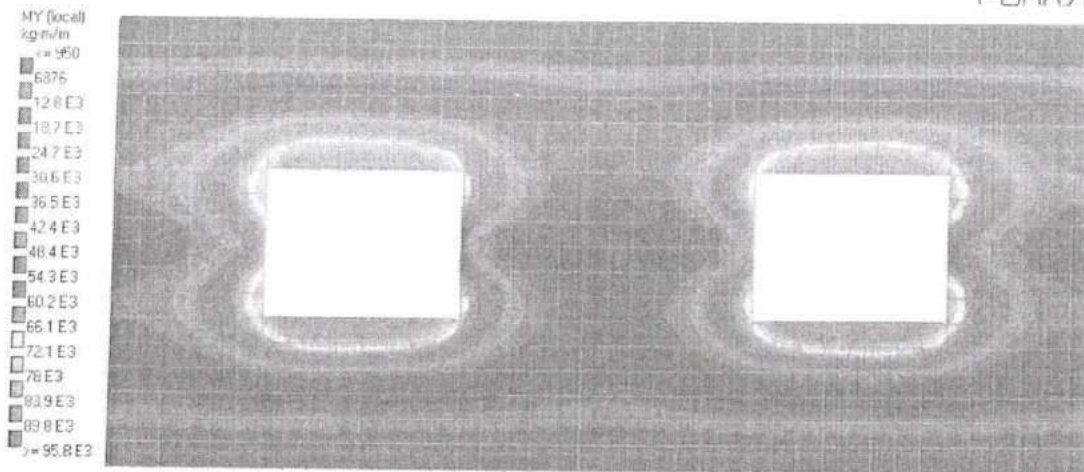


Fig. 155 Momentos máximos verticales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).

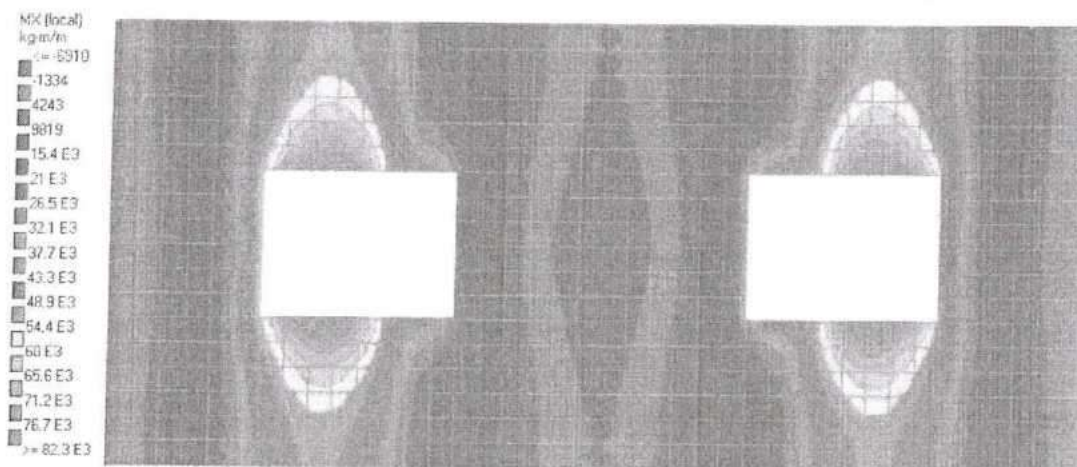


Fig. 156 Momentos máximos horizontales en losa de cimentación (combinación Grupo VII).

Propiedades de los materiales

f'_c	=	350	kg/cm ²	Propiedades de la sección	
β_1	=	0.800			
f_y	=	4,200	kg/cm ²	b	= 100.0 cm
f_{ye}	=	4,200	kg/cm ²	h	= 120.0 cm
E_s	=	2,040,000	kg/cm ²	r	= 3.0 cm

Fig. 157 Propiedades de sección transversal de losa de cimentación.

RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.F.C. PCP10M421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO #402 INT. 1
CALLE PRIMER DE MAYO
CIUDAD MONCLOVA COAHUILA
C.P. 26760
CORREO: pumasa_informacion@hotmail.com



Momento Direccion Vertical Inferior				Momento Direccion Vertical Superior			
Cama No. 1				Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)	Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
5	10	39.59	39.59	4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero		Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—		—	—	—	
d	=	111.83	cm	d	=	112.46	cm
a	=	5.59	cm	a	=	1.61	cm
φMn	=	163,150	kg-m	φMn	=	36,089	kg-m
OK				OK			
Área de Acero Mínimo				Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	39.85	cm ²	As min 1	=	40.07	cm ²
As min 2	=	37.28	cm ²	As min 2	=	37.49	cm ²
As min	=	39.85	cm ²	As min	=	40.07	cm ²
OK				REDUCCION MOMENTO			

Fig. 158 Momentos resistentes en dirección vertical inferior con vrs.No.10@20 y en dirección vertical superior con vrs. No.6@25.

Momento Direccion Horizontal Inferior				Momento Direccion Horizontal Superior			
Cama No. 1				Cama No. 1			
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)	Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	As (cm ²)
5	8	25.34	25.34	4	6	11.40	11.40
Cantidad	No. Varilla	Área de Acero		Cantidad	No. Varilla	Área de Acero	
—	—	—		—	—	—	
d	=	112.14	cm	d	=	112.46	cm
a	=	3.58	cm	a	=	1.61	cm
φMn	=	105,684	kg-m	φMn	=	36,089	kg-m
OK				OK			
Área de Acero Mínimo				Área de Acero Mínimo			
As min 1	=	39.96	cm ²	As min 1	=	40.07	cm ²
As min 2	=	37.38	cm ²	As min 2	=	37.49	cm ²
As min	=	39.96	cm ²	As min	=	40.07	cm ²
OK				REDUCCION MOMENTO			

Fig. 159 Momentos resistentes en dirección horizontal inferior con vrs.No.8@20 y en dirección vertical superior con vrs. No.6@25.

Por lo que se obtuvieron los siguientes momentos actuantes vs resistentes:

Momento principal en la dirección vertical: 95,760 kg.m vs 163,150 kg.m

Momento secundario en la dirección vertical: 176 kg.m vs 36,089 kg.m

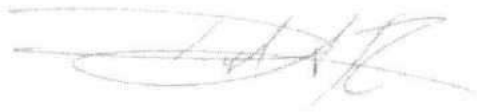
Momento principal en la dirección horizontal: 94,533 kg.m vs 105,684 kg.m

Momento secundario en la dirección horizontal: 17,652 kg.m vs 36,089 kg.m

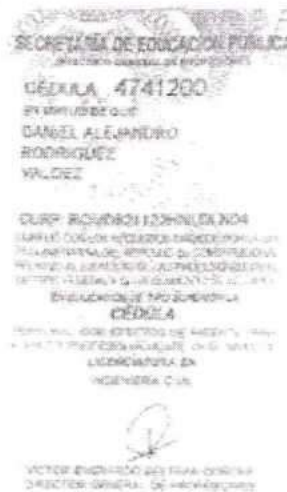
Por lo que todo el armado cumple en la losa de cimentación.



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A. DE C.V.
R.E.C. FCP100421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA: PRIMERO DE MAYO
CIUDAD: MONCLOVA COAHUILA
C.P. 25780
CORREO: pumasa@pumasacv.com



TEL: 044 8115 244658



RAZON SOCIAL: PUMASA CONSTRUCCIONES
Y PROYECTOS S.A DE C.V.
R.F.C. PQR100421FW6
DIRECCION: BLVD DEL PASO # 402 INT. 1
COLONIA PRIMERO DE MAYO
CIUDAD MONTELOVA COAHUILA
C.P. 25760
CORREO: pumasa_facturacion@hotmail.com

PUMASA CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A. de C.V.



SOLICITUD DE ACLARACIÓN

San Luis Potosí, S.L.P. a 20 de Julio de 2026

ING. EUSTORGIO CHÁVEZ GARZA DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS DEL
H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ
P R E S E N T E.

El que suscribe por mi propio derecho y en representación del Licitante PRO YECTOS Y DESARROLLOS SALVE, S.A. DE C.V., señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones el ubicado en CALLE AV. ESTATUTO JURÍDICO No. 635, COL. BURECRATAS DEL ESTADO, SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTOSÍ, C.P. 78213 y con la dirección de correo electrónico arodriguez@alora.com.mx, en relación con la Convocatoria a la LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL No. LO-EST-245800030-49-2026 de fecha 03 de Julio de 2026, correspondiente a los trabajos consistentes en: CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ, respetuosamente comparezco ante Usted para manifestarle, bajo protesta de decir verdad, lo siguiente:

Por medio de la presente, manifestamos el interés de mi representada para participar en el presente procedimiento, y que cuento con las facultades para comprometer a mi representada, para lo cual se describen a continuación las preguntas sobre las dudas que tenemos del presente procedimiento.

1. LAS BASES EN EL PUNTO AE-12 C PIDE 2 PILOTEADORAS, PERO EN LOS ALCANCES DEL CATALOGO NO SE CONTEMPLA PERFORACIÓN DE PILAS, FAVOR DE ACLARAR EN DONDE SE REQUIEREN ESTOS EQUIPOS.
2. HAY CONCEPTOS POR PIEZA FRACCIONADOS, FAVOR DE INDICAR SI SE ANALIZARAN LOS CONCEPTOS INDIVISIBLES ASÍ FRACCIONADOS, CONCEPTOS: 15.36, 15.42, 15.48, 15.65, 15.68, 15.69, 15.36
- 2- 1425 FAVOR DE PROPORCIONAR LA DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL CONCEPTO YA QUE EN EL PDF SE CORTA LA MISMA

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para saludarlo.

ATENTAMENTE



LIC. LUZ ALEXANDRA RODRIGUEZ DE LA GARZA
REPRESENTANTE LEGAL PRO YECTOS Y
DESARROLLOS SALVE, S.A. DE C.V.



DECSSA

Desarrolladora y Constructora Stevens, S.A. de C.V.

San Luis Potosí, S.L.P., a 21 de julio de 2026

ING. EUSTORGIO CHAVEZ GARZA
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS
DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
P R E S E N T E.-

El que suscribe **M. ING. LEOPOLDO STEVENS RICO**, en mi carácter de APODERADO LEGAL, de la empresa **DESARROLLADORA Y CONSTRUCTORA STEVENS, S.A. DE C.V.**, señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones el ubicado en 3a Privada Alfredo M. Terrazas No. 103, Col. Tequisquiapan, San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78250 y con la dirección de correo electrónico lsr@decssa.com, en relación con la convocatoria a la Licitación Pública Estatal No. **LO-EST-245800030-49-2026** de fecha **03 de julio de 2026** correspondiente a los trabajos consistentes en: **CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ.**, respetuosamente comparezco ante Usted en tiempo y forma, con fundamento en los artículos 59 y 60 fracción III de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de San Luis Potosí, para presentar las siguientes solicitudes de aclaración a las Bases de Licitación y sus anexos técnicos:

1. Para la correcta elaboración de la propuesta solicitamos que se proporcionen los planos de:
 - a) Preexistencias (agua, drenaje, gas, líneas eléctricas, etc.).
 - b) Caballetes (geometría y refuerzo).
 - c) Pilas (geometría y refuerzo).
 - d) Losas de superestructura (geometría y refuerzo).
 - e) Losas de acceso (geometría y refuerzo).
 - f) Trabes AASHTO.
 - g) Trabes metálicas.
 - h) Diafragmas metálicos.
 - i) Cazoletas (geometría y cargas).
 - j) Guarniciones y parapetos (geometría y refuerzos).
 - k) Juntas de calzada.
 - l) Secciones del proyecto.
 - m) Muros de rampas.
 - n) Electrificación y alumbrado.
 - o) Señalamiento de protección de obra.
 - p) Señalamiento definitivo.
2. Para la correcta elaboración de la propuesta solicitamos que se proporcionen los estudios de mecánica de suelos de la obra.
3. Para la correcta elaboración de la propuesta solicitamos que se proporcione la memoria de cálculo del proyecto.
4. En vista de que los licitantes aun no tienen a su disposición los planos, memorias y estudios necesarios para preparar la propuesta correctamente, solicitamos atentamente que se convoque a una segunda junta de aclaraciones para tener oportunidad de solicitar aclaraciones sobre la información que la Convocante proporcione derivada de la primera junta de aclaraciones.
5. Para la correcta elaboración de la propuesta solicitamos que se proporcione el catálogo de conceptos en formato Excel.
6. Catálogo de conceptos, conceptos 14.10 y 14.10. La descripción de los conceptos menciona que la carpeta se debe diseñar con el protocolo AMAAC Nivel II, sin embargo, dentro de la misma descripción se solicita que la carpeta cumpla con una permeabilidad menor al 10%, para lo cual se requiere que sea una carpeta de granulometría densa distinta a la AMAAC Nivel II. Solicitamos la aclaración del tipo de diseño que se debe considerar.





DECSSA

Desarrolladora y Constructora Stevens, S.A. de C.V.

7. Catálogo de conceptos, concepto 14.15. Solicitamos aclarar si la Convocante está limitando únicamente a la utilización de la patente TERKO (empresa regiomontana), o bien, se puede considerar cualquier tipo de patente para muros mecánicamente estabilizados. Ya que la fracción IV del artículo 27 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas del Estado de San Luis Potosí establece que las convocantes no podrán solicitar que los materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente sean de una marca determinada.
8. Catálogo de conceptos, concepto 14.16. Solicitamos el diseño con las características de la ESTRUCTURA INSTITUCIONAL.
9. Catálogo de conceptos, concepto 14.25. En el archivo PDF entregado este concepto aparece incompleto, solicitamos se proporcione la descripción completa.
10. Catálogo de conceptos, concepto 15.74. Solicitamos aclarar si es correcto incluir este concepto ya que se contrapone con lo indicado en las BASES DE LICITACIÓN sección 4. DOCUMENTOS DE LA LICITACIÓN numeral AE-13 en donde se establece que en la integración de los costos indirectos deberán incluirse los servicios de laboratorio.

En caso de ser correcta la inclusión de este concepto, solicitamos que la Convocante establezca sus alcances y como se considerará su costo con respecto al monto total de los servicios de laboratorio.

11. Catálogo de conceptos, concepto 15.77. En el archivo PDF entregado este concepto aparece incompleto, solicitamos se proporcione la descripción completa para saber cuáles son los equipos requeridos con sus correspondientes cantidades.
12. Catálogo de conceptos, concepto 15.89. Solicitamos aclarar si es correcto el cable solicitado tipo ACCR ya que la Comisión Federal de Electricidad especifica usualmente cable tipo ACSR para instalaciones de media tensión.
13. Catálogo de conceptos, conceptos 15.12, 15.42, 15.73 y 16.14. Todos estos conceptos referentes a "EJECUCIÓN DE RETIRO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN..." tienen como unidad LOTE. Solicitamos se aclare si es correcta la unidad de medición, en caso de ser así indicar cuantos m3 incluye dicho LOTE.
14. Catálogo de conceptos, concepto 19.01. Se solicita una señal SID-11 (doble señal). De acuerdo a la normativa este tipo de señal está considerado como un señalamiento vertical bajo y en el catálogo se encuentra en la partida de SEÑALAMIENTO VERTICAL ELEVADO. Solicitamos se aclare si es correcta la nomenclatura de la señal solicitada.
15. Catálogo de conceptos, concepto 19.01. Se solicita una señal SID-11 (doble señal). En caso de ser correcta la nomenclatura SID 11(doble señal) solicitamos se aclaren cuáles son las dimensiones de cada uno de los dos tableros.
16. Catálogo de conceptos, conceptos 20.01 y 20.02. Solicitamos se especifiquen las características de la tubería de gas que se utilizará en la reubicación de éstas.
17. Catálogo de conceptos, conceptos 20.01 y 20.02. Solicitamos que se proporcione el proyecto de reubicación de las líneas de gas.
18. BASES DE LICITACIÓN (página 19). Solicitamos que la Convocante permita que los servicios de laboratorio sean realizados por empresas acreditadas mediante la aprobación emitida por la Dirección General de Servicios Técnicos de los Centros SICT, por ser ésta la acreditación estándar en licitaciones estatales y federales.



DECSSA

Desarrolladora y Constructora Stevens, S.A. de C.V.

19. Catálogo de conceptos, conceptos 14.10. La descripción de los conceptos menciona que la carpeta se debe diseñar con el protocolo AMAAC Nivel II. Solicitamos que el diseño de la carpeta sea con protocolo Marshall, por tener beneficios para la obra en cuestión de costo y de desempeño de permeabilidad.
20. DOCUMENTOS ADICIONALES. Anexo 2 Equipo mínimo requerido (página 85), se solicitan 2 PILOTEADORAS, sin embargo, en el catálogo de conceptos no hay ningún concepto de perforación de pilotes. Solicitamos se aclare si es correcto considerar dichas piloteadoras para efectos de esta licitación.
21. BASES DE LICITACIÓN, Numeral 2.7. Referente a cuando dos o más personas físicas o morales presenten la propuesta en conjunto (página 6). En el segundo párrafo se indica que "...asimismo el convenio deberá celebrarlo bajo la fe de notario público y presentarlo en copia certificada." Solicitamos se aclare si la agrupación deberá presentar un convenio privado ratificando las firmas de los integrantes ante la fe de notario público.
22. BASES DE LICITACIÓN, En la página 18 se solicita una carta compromiso por parte del proveedor que dará la asesoría necesaria por personal especializado para la correcta ejecución en campo de la tubería de drenaje pluvial. Se solicita la aclaración si dicha carta es necesaria, toda vez que no se incluyen trabajos de drenaje pluvial en los alcances de la obra.
23. ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA OBRA. En las especificaciones E.G. 18.- DISEÑO DE MEZCLAS (página 14) y E.P. (PIV)-1.37- CARPETA ASFÁLTICA Densa (página 73), se indica que "El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por DE LA CONTRATANTE...". Con el fin de cumplir adecuadamente con las BASES DE LICITACIÓN (último párrafo de la página 17) donde se solicita presentar el documento "DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA", solicitamos que la Convocante proporcione la relación de los laboratorios que tiene aprobados para realizar el diseño de la mezcla asfáltica.
24. Catálogo de conceptos, concepto 15.53. Solicitamos aclarar si la Convocante está limitando en este concepto únicamente a la utilización de las marcas en: 1) super poste VALMONT/GENERAL ELECTRIC, sistema de ascenso y descenso STARS LIGHT SYSTEMS (empresa regiomontana), luminarias HOLOPHANE, o bien, se puede considerar cualquier tipo de marca similar para este concepto. Ya que la fracción IV del artículo 27 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas del Estado de San Luis Potosí establece que las convocantes no podrán solicitar que los materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente sean de una marca determinada.
25. Catálogo de conceptos, concepto 15.94. Este concepto no incluye unidad ni cantidad. Solicitamos aclarar si solo se trata del encabezado para los conceptos subsecuentes de la partida.
26. Catálogo de conceptos, concepto 16.05. Solicitamos aclarar si la Convocante está limitando en este concepto únicamente a la utilización de la marca en luminaria marca ISB cat. LUMIBOX, o bien, se puede considerar cualquier tipo de marca similar para este concepto. Ya que la fracción IV del artículo 27 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas del Estado de San Luis Potosí establece que las convocantes no podrán solicitar que los materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente sean de una marca determinada.

A T E N T A M E N T E

M. ING. LEOPOLDO STEVENS RICO
APODERADO LEGAL

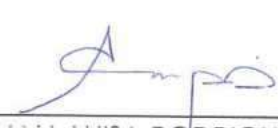
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., A 21 DE JULIO DE 2026

ING. EUSTORGIO CHAVEZ GARZA
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS
DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
PRESENTE.-

POR MEDIO DE LA PRESENTE Y EN NOMBRE DE LA EMPRESA OBRAS CIVILES RISSO, S.A. DE C.V., LA CUAL REPRESENTO ME PERMITO PRESENTAR ANTE USTED LAS SIGUIENTES PREGUNTAS RESPECTO A LAS BASES DE LA LICITACIÓN PÚBLICA ESTATAL NO. LO-EST-245800030-49-2026 DE FECHA 03 DE JULIO DE 2026 PARA LOS TRABAJOS CONSISTENTES EN: CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ.

- 1) SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE, PARA CUMPLIR CON LA ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD, ÉSTA PUEDA SER MEDIANTE: A) LA ACREDITACIÓN EXPEDIDA POR INSTITUCIÓN MEXICANA FACULTADA PARA ELLO O B) LA APROBACIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS O C) LA APROBACIÓN DE ALGUNA UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS DEL CENTRO SCT.
- 2) EN LAS BASES DE LICITACIÓN SE SOLICITA QUE, PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA, SE TENGA UN NÚMERO DE AÑOS MENOR AL PERMITIDO POR EL ACUERDO QUE EMITIÓ LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA EL 6 DE SEPTIEMBRE DE 2010. SOLICITAMOS ATENTAMENTE, QUE SE AUMENTEN LOS AÑOS PARA ACREDITAR EXPERIENCIA HASTA EL LÍMITE PERMITIDO POR EL ACUERDO MENCIONADO.
- 3) PARA LOS CONCEPTOS 14.10 DEL CATÁLOGO PROPORCIONADO, SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE INDIQUE SI ES REQUISITO INDISPENSABLE EL USO DE EQUIPO DE TRANSFERENCIA.
- 4) PARA LOS CONCEPTOS 14.10 DEL CATÁLOGO PROPORCIONADO, SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE INDIQUE SI ES REQUISITO INDISPENSABLE LA UTILIZACIÓN DEL AGREGADO GRUESO CON LAS CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN LA ESPECIFICACIÓN PARTICULAR E.P.(PIV)-1.37 YA QUE ESE MATERIAL NO ES COMÚN EN LA REGIÓN.
- 5) SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE PROPORCIONE LOS PLANOS DEL PROYECTO DE LA OBRA, YA QUE ÚNICAMENTE SE PUBLICÓ UN PLANO GENERAL JUNTO CON LOS DEMÁS DOCUMENTOS DE LA CONVOCATORIA EL CUAL ES INSUFICIENTE PARA PREPARAR NUESTRA PROPUESTA.
- 6) SOLICITAMOS ATENTAMENTE QUE LA CONVOCANTE REALICE UNA SEGUNDA JUNTA DE ACLARACIONES PARA ESTAR EN POSIBILIDAD DE REVISAR LA DOCUMENTACIÓN QUE SE SUMINISTRE A LOS LICITANTES EN ESTA PRIMERA JUNTA DE ACLARACIONES.

A T E N T A M E N T E


ING. ANA LUISA RODRIGUEZ MARTÍNEZ
REPRESENTANTE LEGAL





San Luis Potosí, S.L.P., a 21 de julio de 2026

ING. EUSTORGIO CHAVEZ GARZA
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS
DEL H. AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
PRESENTE.-

El que suscribe **M. ING. LUIS GABRIEL GÓMEZ OCHOA**, en mi carácter de representante legal, de la empresa **GRUPO CONSTRUCTOR ZAKINA, S.A. DE C.V.**, con domicilio para oír y recibir notificaciones el ubicado en Av. Benito Juárez 1965-C, C.P. 78396, San Luis Potosí, S.L.P. y con la dirección de correo electrónico **grupozakina@gmail.com**, en relación con la convocatoria a la Licitación Pública Estatal No. **LO-EST-245800030-49-2026** correspondiente a los trabajos consistentes en: **CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR VEHICULAR AVENIDA JACOBO PAYÁN LATUFF, TRAMO DE CALLE MALAQUITA A LATERAL NORTE DE BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ, COLONIA ESPAÑITA, COLONIA ESMERALDA Y COLONIA SAN LUIS REY, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**, respetuosamente comparezco ante Usted para presentarle las siguientes preguntas y aclaraciones para ser desahogadas en la correspondiente Junta de Aclaraciones.

1. Referente a los planos:
 - a. Se solicita a la Convocante que proporcione los planos de la obra: estructurales, topográficos, de secciones, etc. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.
2. Referente a las Especificaciones Generales y Particulares de la Obra:
 - a. Se solicita a la Convocante que proporcione una lista de los laboratorios aprobados por la Contratante, es decir, que cumplan con los requisitos específicos solicitados. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.
3. Referente a las Bases de licitación:
 - a. Se solicita a la Convocante que se cite a una 2ª. junta de aclaraciones. Esto con la finalidad de tener la posibilidad de que se aclaren las dudas que puedan surgir de los planos de la obra que sean entregado, ya que a la fecha de la celebración de esta junta aún no han sido proporcionados a los licitantes.
4. Referente al Catálogo de conceptos:
 - a. Se solicita a la Convocante proporcionar el catálogo de conceptos en formato editable. Esto con el fin de poder ver los conceptos que aparecen incompletos en el archivo PDF publicado; como sería el caso de los conceptos 14.25 y 15.77.
 - b. Se solicita a la Convocante el proyecto con las especificaciones de la Estructura institucional solicitada en el concepto 14.16. Esto con la finalidad de analizar correctamente dicho concepto.
 - c. Se solicita a la Convocante que proporcione una lista de proveedores de carpeta que cumpla con el protocolo AMAAC Nivel II. Esto con la finalidad de que los licitantes estemos en igualdad de condiciones.

A T E N T A M E N T E



M. ING. LUIS GABRIEL GÓMEZ OCHOA
REPRESENTANTE LEGAL