



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE
MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

TEMA:

**“EL RÍO ALPAYACU Y SU INCIDENCIA EN LA
COMUNICACIÓN VIAL ENTRE LA COLONIA 24 DE
MAYO Y EL CANTÓN MERA-PROVINCIA DE
PASTAZA”**

AUTORA: MAYRA ALEXANDRA ROMERO PEÑA

TUTOR: ING. VICTOR HUGO FABARA

AMBATO – ECUADOR

2011

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado, la tesis previa a la obtención del título de Ingeniera Civil presentada por la señorita Mayra Alexandra Romero Peña, sobre “el río Alpayacu y su incidencia en la comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el cantón Mera-Provincia de Pastaza”, la misma que tiene la suficiente validez técnica, así como el cumplimiento de la reglamentación requerida por parte de Facultad de Ingeniería Civil; por lo que, se autoriza su presentación.

Abril 2012

.....
Ing. Victor Hugo Fabara
TUTOR DE TESIS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORÍA

La investigación, procesamiento de información y la obtención de resultados, conclusiones y recomendaciones que se exponen en la presente Tesis, son de responsabilidad exclusiva del autor.

.....

Mayra Alexandra Romero Peña

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización a de esta tesis a ustedes papitos **“Eduardo y Carmen”** ya que a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanos **Johnny y Fernando** por estar siempre presentes en los buenos y malos momentos brindándome su amor, cariño y apoyo.

Y como olvidarme del ser supremo que es Dios quien siempre ha sido un fiel amigo y mi escudo protector para todas las adversidades.

Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

Alexita R.

AGRADECIMIENTO

A **Mis Padres** porque sin su apoyo no se haría realidad esta meta.

Es grato para mí agradecer a la **Universidad Técnica de Ambato**, como también a nuestra querida **Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica**, a sus autoridades, profesores, secretarias y a todo el personal que labora en tan prestigiosa Institución.

Además agradezco de una manera muy especial al **Ing. Victor Hugo Fabara** mi tutor en este trabajo de investigación quien con su experiencia, sabiduría y excelente calidad humana supo enriquecer mis conocimientos académicos y humanos, facilitándome sugerencias, criterios para la realización de este trabajo.

De igual forma mis más sinceros agradecimientos al Gobierno Provincial de Pastaza en la persona del **Ing. Jaime Guevara Blaschke** Prefecto Provincial de Pastaza y al **Ing. Edmundo Montesdeoca e Ing. Adan Mariño** quienes me apoyaron y me dieron todas las facilidades durante la realización de la presente investigación de una forma desinteresada y honesta.

GRACIAS A TODOS

Alexita R.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1	TEMA.....	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1	Contextualización	1
1.2.2	Análisis Crítico.....	2
1.2.3	Prognosis.....	3
1.2.4	Formulación del Problema	3
1.2.5	Interrogantes	3
1.2.6	Delimitación del objeto de investigación	4
1.2.6.1	Delimitación Espacial	4
1.2.6.2	Delimitación Temporal	4
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4	OBJETIVOS.....	5
1.4.1	General	5
1.4.2	Específicos.....	5

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	8
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	8
2.4	CATEGORIAS FUNDAMENTALES	9
2.4.1	Supraordinacion de Variables	9
2.4.1	Definiciones.....	9
2.5	HIPÓTESIS	32
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	32

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1	MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.3.1	Población o Universo de estudio	34
3.3.2	Muestra.....	35
3.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	35
3.4.1	Variable Independiente.....	35
3.4.2	Variable Dependiente.....	36
3.5	PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	36
3.6	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	36

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	37
4.1.1	Análisis de los Resultados de las Encuestas.....	37
4.1.2	Análisis de los Resultados Hidrológicos.....	41
4.1.3	Análisis de los Estudios de Trafico.....	45
4.1.4	Análisis de los Estudios de Suelos.....	48
4.1.5	Análisis de los Estudios Topográficos.....	49
4.2	INTERPRETACION DE DATOS.....	50
4.3	VERIFICACION DE HIPOTESIS.....	52

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES.....	53
5.2	RECOMENDACIONES.....	54

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1	DATOS INFORMATIVOS	55
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	57
6.3	JUSTIFICACIÓN	58
6.4	OBJETIVOS.....	58
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	59
6.6	FUNDAMENTACIÓN.....	60
6.6.1.1	Estudio Hidrológico	60
6.6.1.2	Estudio Topográfico.....	62
6.6.1.3	Estudio de Suelos.....	62
6.7	METODOLOGÍA.....	64
6.7.1	Diseño Estructural del Puente	64
6.7.1.1	Hipótesis de Carga.....	65
6.7.1.2	Limites y Parámetros.....	67
6.7.1.3	Normas de Diseño	69
6.7.1.4	Calculo y Diseño del Puente	71
6.7.1.5	Cuantificación de Cargas	72
6.7.1.6	Diseño de la Cimentación	74
6.7.1.7	Volúmenes de Obra	78
6.7.2.	Presupuesto Referencial	85
6.7.3.	Cronograma Valorado	86

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Índice de Tablas.-

1. Serie Anual de Lluvias	43
2. Serie Mensual de Lluvias.....	44
3. Conteo y Clasificación de los Vehículos	49
4. Tasa de Crecimiento de Trafico	50
5. Trafico Promedio Diario Anual	51

Índice de Gráficos.-

1. Categoría de tipo de vehículo	31
3. Factor para Transito de Hora Pico	31
3. Vehículos que Circulan Actualmente	62

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

TEMA: El río Alpayacu y su incidencia en la comunicación vial entre la Colonia 24 de Mayo y el cantón Mera-provincia de Pastaza.

AUTOR: Egda Mayra Romero Peña

FECHA: Mayo - 2012

RESUMEN EJECUTIVO

En las Provincias de la Amazonia Ecuatoriana, dada la topografía de tipo montañoso existente obligan a diseñar puentes para vencer estos accidentes topográficos. El presente trabajo detalla el procedimiento que se desarrolla para el diseño de un puente de hormigón armado sobre el río Alpayacu, Cantón Mera, Provincia de Pastaza.

Primeramente se procedió a conocer el lugar o el sitio para realizar el estudio de suelos para determinar las características del mismo y mediante estos resultados establecer las propiedades del suelo, entre ellas la capacidad portante del suelo, la cual nos servirá para saber si el suelo es suelto y necesita un mejoramiento. Se realizó un estudio hidrológico para determinar los valores de caudales máximos y mínimos del río, así como también los meses más lluviosos y de mayor crecida de caudal. Se llevó a cabo un estudio topográfico para determinar la topografía de la zona y saber con exactitud la longitud del puente. Se efectuó un estudio de tráfico vehicular para determinar la cantidad de vehículos que circulan por el sector. Aclarándose que los mismos han sido realizados tratando de cumplir con todos los condicionamientos y normas técnicas, ajustándose a las necesidades de los habitantes.

Luego determinamos mediante cálculos matemáticos las dimensiones de muros, cimentación, losa y vigas del puente. Se ejecutó el diseño del puente de hormigón armado, realizamos el análisis de precios unitarios, el presupuesto y el cronograma valorado de trabajo, este paso nos dio una referencia del precio del puente de hormigón armado.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA:

“El río Alpayacu y su incidencia en la comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el cantón Mera-provincia de Pastaza.”

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

El desarrollo económico de los pueblos está condicionado de manera general, por la existencia de vías de transporte, ya que son medios por los cuales se trasladan las personas y los productos de un lugar a otro, pero en el caso de nuestra región amazónica se encuentra en un proceso de desarrollo la integración vial de los cantones, parroquias y colonias.

Hace pocos años en la provincia de Pastaza, los caminos vecinales, intercantonales interparroquiales, caminos de segundo y tercer orden que en muchos de los casos no cuentan con mantenimiento periódico, hace que su nivel de servicio no sea de lo mejor. Por otro lado, en muchos casos en ríos y esteros no se cuenta con puentes con pasos permanentes, haciendo que algunos sectores se vean en situaciones críticas, al no poder comunicarse y transportarse, limitando de esta manera el comercio de productos, como es el caso de la zona en estudio, constituido en una red vial ineficiente y con algunos inconvenientes por la falta de puentes carrozables.

La Colonia 24 de Mayo se encuentra ubicada en el cantón Mera, aproximadamente a 2,1 Km del centro poblado de Mera. Geográficamente se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas planas: Este 828898, Norte 9839972 y a una elevación de 1.114 metros sobre el nivel medio del mar.

Actualmente para cruzar el río Alpayacu existe un puente peatonal colgante sin torres, de 25 metros de luz que sirve a los habitantes que realizan sus actividades productivas, al margen izquierdo del río con la carretera que va desde Mera hacia la Colonia 24 de Mayo.

La accesibilidad de los pobladores de este sector hacia sus predios agrícolas y ganaderos se ve mermada por la falta de un puente apropiado para cruzar con sus productos (principalmente naranjilla y leche) y con sus animales (de carga y ganado), que se dificulta más en temporadas invernales y privando a estos habitantes del acceso y salida a esta área netamente agro-ganadera.

1.2.2 Análisis Crítico.

El desarrollo de la región tiene su base en la capacidad de producción y aprovechamiento de la misma. Por tal razón se hace necesario proveer de la infraestructura a las distintas zonas como en la provincia de Pastaza, cantón Mera en donde la estructura (puente) no existe para vencer la topografía sobre el Río Alpayacu, provocando que las familias que habitan en esta Colonia no puedan sacar sus productos al mercado de manera rápida y oportuna.

Por otra parte en temporadas de invierno la colonia queda privada de acceso y salida, impidiendo que las brigadas médicas visiten a los habitantes de la colonia con mayor frecuencia.

1.2.3 Prognosis

En caso de negarse la realización del estudio, no se logrará con comunicación vial para la colonia 24 de Mayo, sabiendo que las vías actuales son de regular calidad e inaccesibles al otro lado del río, y se perjudicaría al desarrollo de la comunidad.

La incertidumbre en el estudio de vialidad, al faltar asesoramiento profesional y no aplicar normas, códigos y procedimientos aconsejados por la buena práctica de la Ingeniería Civil, llevaría en un futuro a seguir realizando estructuras de baja calidad, que a su vez conducen a poner en riesgo vidas humanas.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cuál es la incidencia del río Alpayacu en la comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el Cantón Mera-Provincia de Pastaza?

1.2.5 Interrogantes

¿Qué efectos traería la comunicación vial para la Colonia 24 de Mayo del cantón Mera?

¿Qué sectores se verían beneficiados por la construcción de un nuevo puente?

¿Satisface las condiciones estructurales del puente actual a la Colonia 24 de Mayo del cantón Mera?

¿Cuántas vías de acceso hay a demás del puente existente?

¿Cuáles son las características de la zona del proyecto?

1.2.6 Delimitación del Problema

- Delimitación de Contenido

La falta de un puente sobre el río Alpayacu, se encuentra en el campo de la ingeniería civil, dentro del área de Estructuras y Vías, pero también interviene Ingeniería Ambiental para controlar el impacto ambiental que se puede producir.

- Delimitación Espacial

Los estudios de campo se lo realizarán en la Colonia 24 de Mayo del cantón Mera, provincia de Pastaza, ubicada en el centro oriente de la región Oriental específicamente en el sector que va desde la población de Mera hacia la Colonia 24 de Mayo; a una distancia aproximada a 2,1 Km del centro poblado de Mera.

- Delimitación Temporal

El presente trabajo investigativo se realizará durante el período que comprende los meses, de Mayo - Octubre del 2011.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La colonia 24 de Mayo tiene un gran desarrollo de actividades primarias, como el cultivo de caña de azúcar, papa china, yuca, naranjilla, etc. Por lo tanto se trata de una economía doméstica, para la cual, es indispensable el transporte de productos.

Al tener una vialidad que no cumple con las exigencias de la sociedad, la economía de la zona se puede ver seriamente afectada, ya que el tiempo de transporte y los daños a los vehículos son cada vez mayores. Con la ejecución de este proyecto se procura dar una solución a largo plazo a los problemas viales en la zona para poder satisfacer las necesidades de los usuarios.

Por otro lado, con la ejecución del presente proyecto se pretende aplicar en la vida real la teoría aprendida en clases, obteniendo así mayor experiencia en el campo de la Ingeniería Civil y dando un aporte a la sociedad.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar el río Alpayacu y su incidencia en la comunicación vial en la Colonia 24 de Mayo, Provincia de Pastaza.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el estudio topográfico.
- Realizar el estudio de suelo.
- Realizar el estudio de tráfico.
- Realizar el estudio hidráulico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Los puentes son considerados elementos importantes de las carreteras, estos se diseñan de manera funcional, de modo que ofrezcan a los usuarios seguridad y facilidad en su desplazamiento.

Es muy importante que los puentes carreteros se rijan por normas que establezcan los parámetros de seguridad y utilidad. Gran parte de ellos se diseñan según las normas de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Este documento contiene las especificaciones necesarias y son muy conocidas a nivel mundial especialmente en aquellos países que no cuentan con normativa de diseño.

En la Ingeniería de Puentes, el estudio de la subestructura es importante ya que se encarga de soportar todas las cargas a las que está sometida la superestructura del puente, desde los apoyos hasta la fundación donde está cimentado el puente.

En nuestro país se han realizado estudios para conocer de la Ingeniería de puentes ya que desde hace más de cincuenta años se han construido puentes en las carreteras y caminos por todo el país. Estos puentes en su momento fueron diseñados con materiales y normas distintas a los que existen hoy en día, durante estos años han evolucionado, los materiales y las normas.

Esto ha dado lugar a diversos estudios en áreas de la ingeniería de puentes entre estos estudios se encuentran: “Análisis estructural de superestructuras de puentes de un claro según normas AASHTO”.

Trabajo de graduación realizado en la Universidad Técnica de Ambato en el año 2011. Dicho trabajo contiene la traducción de las “Especificaciones Estándar sobre Puentes de Carreteras”

Trabajo de graduación realizado en la Universidad Técnica de Ambato, por Andrea Mejía, bajo el tema: “El método de cálculo de un puente de hormigón armado de losa sobre vigas de 20 metros de longitud y su incidencia en el tiempo y eficiencia de cálculo”, en el año 2011. Este trabajo contiene una guía de la utilización de un software especializado en el cálculo de un puente de hormigón armado de losa sobre vigas y su incidencia en el tiempo y eficiencia de cálculo.

El trabajo de graduación desarrollado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por José Luis Allauca, en el año 2010, bajo el tema: “Simulación de Puentes Mediante el Software SAP 2000 y Calificación de Materiales y Soldadura”. La misma que tiene como objetivo principal evaluar los materiales y soldaduras que se utilizarán en la construcción del puente sobre el río Santa Cruz y simular su resistencia mediante SAP 2000. Para la verificación se utiliza SAP 2000 v.12, mediante el módulo de puentes (BRIM), el mismo que permite modelar la geometría de la superestructura y subestructura, asignar materiales y propiedades de sección de perfiles, asignar cargas y condiciones de apoyo, analizar y verificar deformaciones y condición de resistencia.

También instituciones gubernamentales se interesan en el estudio sobre la ingeniería de puentes, el Ministerio de Obras Públicas, este posee un sistema computarizado para crear y actualizar un inventario de puentes a este se le llama: “Sistema de Inventario y Evaluación de Puentes”. Con este sistema se realizan esfuerzos para

hacer el inventario de los puentes de la red vial del país, con el objetivo de obtener un inventario de los puentes que se encuentran en las carreteras.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación se enfoca bajo el paradigma crítico propositivo, ya que es una alternativa para la investigación social debido a que privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales; Crítico porque cuestiona los esquemas molde de hacer investigación comprometidas con lógica instrumental del poder.

Y propositivo debido a que plantea alternativas de solución construidas en un clima de sinergia y proactividad.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

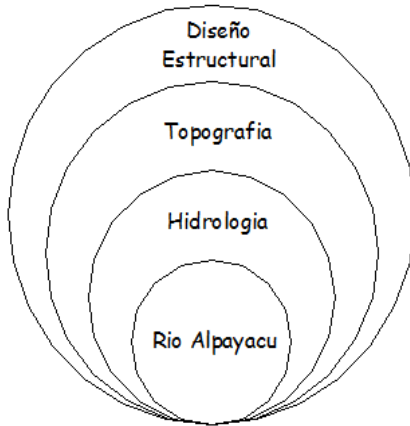
Para elaborar el proyecto se consideran las siguientes normas:

- Las especificaciones de materiales son establecidas principalmente de copias de la Sociedad Americana para ensaye de Materiales (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS), ASTM, y varias oficinas locales o estatales.
- Las especificaciones de diseño son preparadas por asociaciones gubernamentales y profesionales que dictan el criterio mínimo aceptable para diseño. ACI, RCDF, ASTM, NOM, etc.
- Para construcciones en puentes rige la última edición de las Normas para Construcción e Instalación, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Las normas del rigen las especificaciones MTOP
- Norma de Diseño Geométrico MOPT-2003

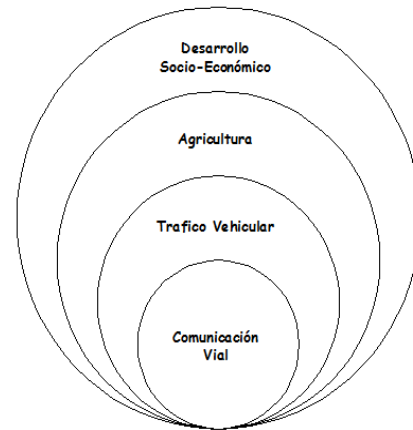
2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de Variables

Variable Independiente



Variable Dependiente



2.4.2. Definiciones:

2.4.2.1. Diseño Estructural

El diseño estructural debe ser visto como una aproximación creativa para la solución constructiva de un problema de ingeniería civil planteado por la sociedad a la que se pertenece.

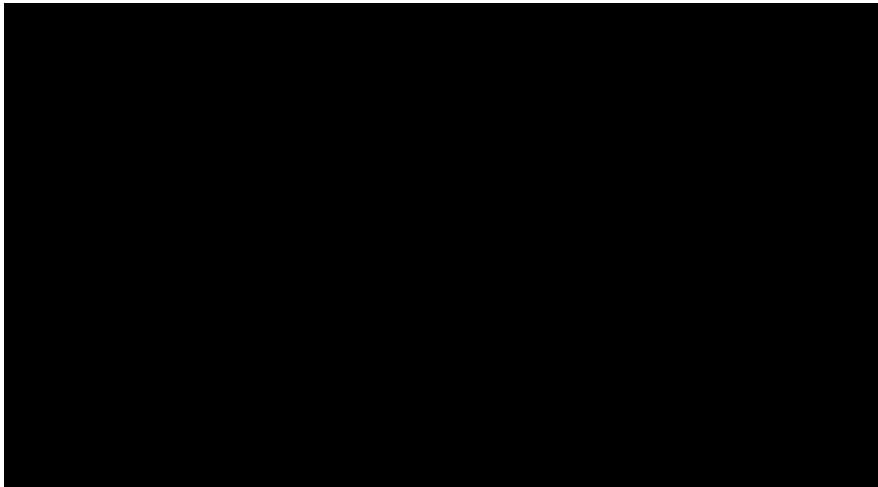
Al hablar de diseño estructural óptimo nos referimos a un proceso que, a través de la mayor parte de la historia de su desarrollo, ha sido en su totalidad de carácter analítico. El objetivo a satisfacer por el diseño, minimizar el costo o minimizar el peso, está establecido en forma explícita. Los métodos modernos de diseño óptimo son suficientemente generales como para acomodar cualquier

cantidad de hipótesis de carga y modalidades de colapso. El uso de gráficos generados por computador ha contribuido en este proceso, pero sólo en forma limitada.

Es por ello que un puente es una estructura destinada a salvar obstáculos naturales, como ríos, valles, lagos o brazos de mar; y obstáculos artificiales, como vías férreas o carreteras, con el fin de unir caminos de viajeros, animales y mercancías.

2.4.2.2. Puentes

Los puentes tienen su origen en la misma prehistoria. Posiblemente el primer puente de la historia fue un árbol que usó un hombre prehistórico para conectar las dos orillas de un río. También utilizaron losas de piedra para arroyos pequeños cuando no había árboles cerca.



1.- Tipos de Puentes

Las características de los puentes están ligadas a las de los materiales con los que se construyen:

- Los puentes de madera, aunque son rápidos de construir y de bajo costo, son poco resistentes y duraderos, ya que son muy sensibles a los agentes atmosféricos, como la lluvia y el viento, por lo que requieren un mantenimiento continuado y costoso. Su bajo costo (debido a la abundancia de madera) y la facilidad para labrar la madera pueden explicar que los primeros puentes construidos fueran de madera.



- Los puentes de piedra, de los que los romanos fueron grandes constructores, son tremendamente resistentes, compactos y duraderos, aunque en la actualidad su construcción es muy costosa. Los cuidados necesarios para su mantenimiento son escasos, ya que resisten muy bien los agentes climáticos.

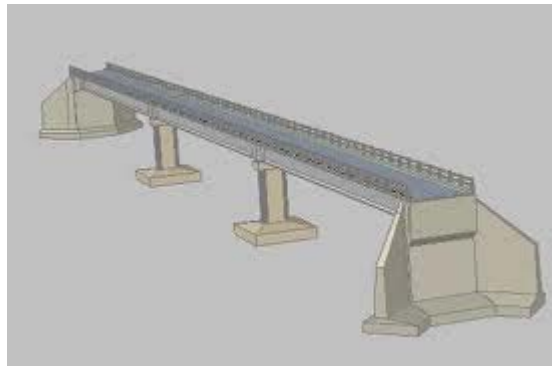


- Los puentes metálicos son muy versátiles, permiten diseños de grandes luces, se construyen con rapidez, pero son caros de construir y además están sometidos a la

acción corrosiva, tanto de los agentes atmosféricos como de los gases y humos de las fábricas y ciudades, lo que supone un mantenimiento caro.

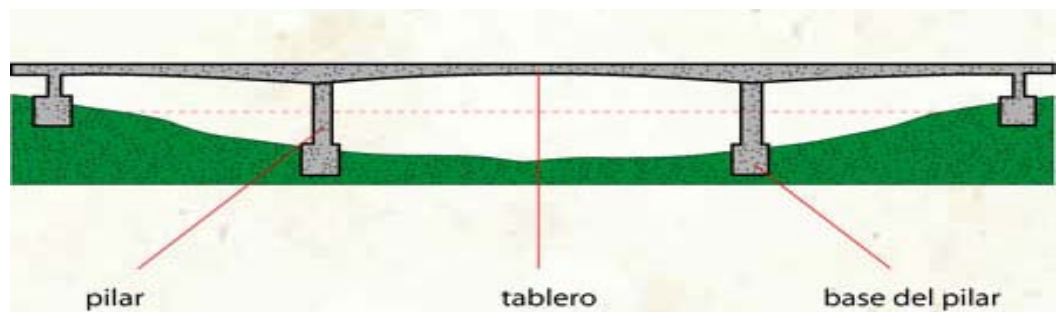


- Los puentes de hormigón armado son de montaje rápido, ya que admiten en muchas ocasiones elementos prefabricados, son resistentes, permiten superar luces mayores que los puentes de piedra, aunque menores que los de hierro, y tienen unos gastos de mantenimiento muy escasos, ya que son muy resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

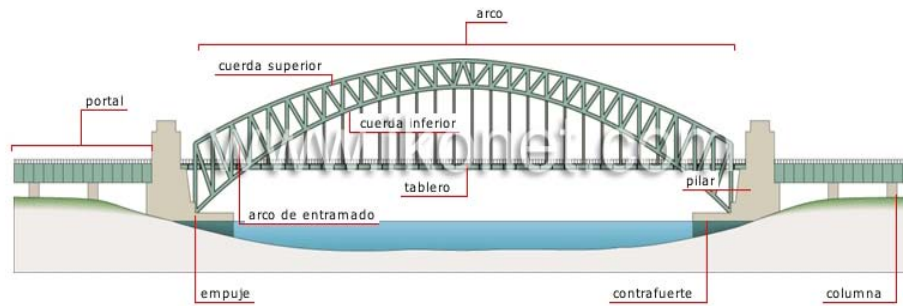


Básicamente, las formas que adoptan los puentes son tres, que, por otra parte, están directamente relacionadas con los esfuerzos que soportan sus elementos constructivos. Estas configuraciones son:

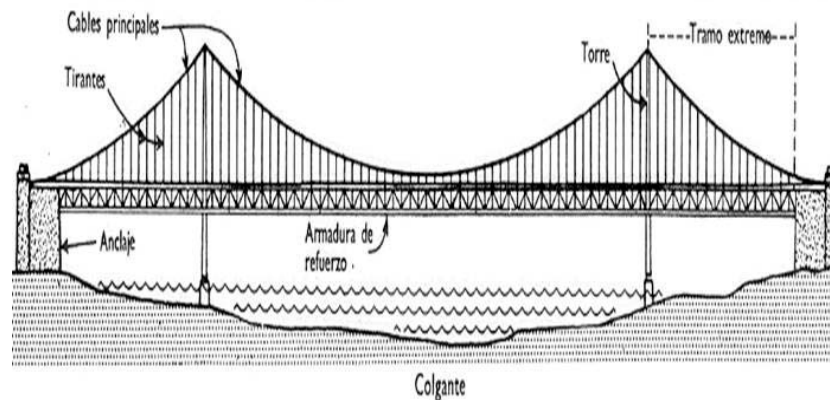
- Puentes de viga. Están formados fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes o pilares. Mientras que la fuerza que se transmite a través de los pilares es vertical y hacia abajo y, por lo tanto, éstos se ven sometidos a esfuerzos de compresión, las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse como consecuencia de las cargas que soportan. El esfuerzo de flexión supone una compresión en la zona superior de las vigas y una tracción en la inferior.



- Puentes de arco. Están constituidos básicamente por una sección curvada hacia arriba que se apoya en unos soportes o estribos y que abarca una luz o espacio vacío. En ciertas ocasiones el arco es el que soporta el tablero (arco bajo tablero) del puente sobre el que se circula, mediante una serie de soportes auxiliares, mientras que en otras de él es del que pende el tablero (arco sobre tablero) mediante la utilización de tirantes. La sección curvada del puente está siempre sometida a esfuerzos de compresión, igual que los soportes, tanto del arco como los auxiliares que sustentan el tablero. Los tirantes soportan esfuerzos de tracción.



- Puentes colgantes. Están formados por un tablero por el que se circula, que pende, mediante un gran número de tirantes, de dos grandes cables que forman sendas catenarias y que están anclados en los extremos del puente y sujetos por grandes torres de hormigón o acero. Con excepción de las torres o pilares que soportan los grandes cables portantes y que están sometidos a esfuerzos de compresión, los demás elementos del puente, es decir, cables y tirantes, están sometidos a esfuerzos de tracción.



2.- Partes Constitutivas de un Puente.

El puente está compuesto por las siguientes partes: Infraestructura, Superestructura. Aparatos de apoyo y obras adicionales.

- **Superestructura.-** Es la que resiste directamente las cargas, los principales elementos son: losas, vigas, celosía, arcos etc. Como secundarios tenemos: postes, pasamanos, acera, capa de rodadura y diafragmas (Elementos de arriostramiento).
- **Infraestructura.-** Es la encargada de transmitir las cargas desde la superestructura hacia la tierra. Está conformada por pilas, estribos y cimentaciones.
- **Aparatos de apoyo.-** Materializan el tipo de apoyo usado en el modelo matemático de tal manera que el puente se comporte en obra de acuerdo a lo previsto en el cálculo estructural (Garantizar el simple apoyo).
- **Obras adicionales.-** Se los utiliza dependiendo del lugar en que se construya el puente, son elementos que se construye independientemente del puente, entre los más comunes tenemos: muros de ala en estribos, muros de gaviones.

3.- Criterios de Diseño.

- **Longitud del puente.-** Esta depende del máximo caudal esperado y de la topografía del accidente a salvar.
- **Altura.-** La altura está en función del nivel máximo esperado y si el río es navegable del tipo de navegación y sugiere tener gálibos de dos a tres metros.

$$Nv. \text{ Rasante} = H_{\max} + r + g + h_s$$

- **Ancho total del puente.-** El ancho total del puente está fijado por el tipo de carretera y el número de vías; se recomienda para vehículos un ancho mínimo de 3 m. por carril y aceras de 60 cm. para peatones. Por lo tanto para un puente de dos vías el ancho mínimo de calzada es de 3 m. y el ancho mínimo total del puente será 7 m.
- **Nivel de cimentación.-** En los sectores con problemas de erosión el nivel de cimentación va de 2 m. a 3 m. bajo el nivel de socavación. Este nivel se verifica con el estudio de suelo respectivo.

$$\text{Nv. Cimentación} = h+x$$

- **Longitud de la pila.-** Conocido el nivel de cimentación y el nivel de rasante conocemos ya la longitud de la pila. Diseños satisfactorios indican que la luz entre pilas deben estar entre 1.1 a 1.7 veces la longitud de la pila.

$$p = 1.1 \text{ a } 1.7 \text{ veces la longitud de la pila}$$

Se debe tener muy en cuenta la relación costo de la superestructura con respecto a la infraestructura, ya que si se incrementan tramos se incrementa el número de pilas y consecuentemente la infraestructura es más costosa. [CAMINO, 2000]

4.- Solicitaciones de Diseño para Puentes Carreteros.

Solicitud de cargas

Las estructuras se proyectarán considerando las siguientes cargas y fuerzas cuando existan:

- Carga muerta.
- Carga viva.
- Impacto o efecto dinámico de la carga viva.
- Cargas por viento.

Otras fuerzas, cuando existan, tales como:

- Fuerzas longitudinales.
- Fuerza centrífuga.
- Fuerzas por cambios de temperatura.
- Empujes de tierra.
- Subpresión.

- Esfuerzos por contracción del concreto.
- Esfuerzos de erección.
- Presión de la corriente de agua.
- Esfuerzos por sismo.

Las partes del puente se proyectarán tomando en cuenta los esfuerzos permisibles y las limitaciones del material empleado de acuerdo con las especificaciones AASHTO.

Cuando las condiciones del proyecto así lo requieran, se registrará el orden sucesivo de los colados de concreto en los planos o bien en las especificaciones complementarias. [CÓDIGO AASHTO]

4.2.2.3. Estudio de Suelos

Todas las obras de Ingeniería Civil se apoyan sobre el suelo de una u otra forma, y muchas de ellas, además, utilizan la tierra como elemento de construcción para terraplenes, diques y rellenos en general; por lo que, en consecuencia, su estabilidad y comportamiento funcional y estético estarán determinados, entre otros factores, por el desempeño del material de asiento situado dentro de las profundidades de influencia de los esfuerzos que se generan, o por el del suelo utilizado para conformar los rellenos.

Si se sobrepasan los límites de la capacidad resistente del suelo o si, aún sin llegar a ellos, las deformaciones son considerables, se pueden producir esfuerzos secundarios en los miembros estructurales, quizás no tomados en consideración en el diseño, productores a su vez de deformaciones importantes, fisuras, grietas, alabeo o desplomos que pueden producir, en casos extremos, el colapso de la obra o su inutilización y abandono.

En consecuencia, las condiciones del suelo como elemento de sustentación y construcción y las del cimiento como dispositivo de transición entre aquel y la supraestructura, han de ser siempre observadas, aunque esto se haga en proyectos pequeños fundados sobre suelos normales a la vista de datos estadísticos y experiencias locales, y en proyectos de mediana a gran importancia o en suelos dudosos, infaliblemente, al través de una correcta investigación de mecánica de suelos.

Tipos de Suelos

De acuerdo con el origen de sus elementos, los suelos se dividen en dos grupos:

- Suelos cuyo origen haya sido la desintegración física o la descomposición química de las rocas.
- Suelos cuyo origen sea exclusivamente orgánico, éstos casi siempre se forman en el sitio. La cantidad de materia orgánica en forma de humus, o de materia no descompuesta, o cuando su estado de descomposición es tan alta con relación a la cantidad de suelo inorgánico que las propiedades que pudieran derivarse de la porción mineral, quedan disminuidas ó totalmente eliminadas.

Esto es común en las zonas pantanosas en las cuales los restos de la vegetación acuática llegan a formar verdaderos depósitos de gran espesor, conocidas con el nombre genérico de:

Turbas

Cuyo color característico es el negro o café oscuro poco peso cuando están secas gran compresibilidad y su enorme porosidad.

Al grupo de suelos inorgánicos se les ha dividido dependiendo de las necesidades del Ingeniero Civil, y los siguientes son los principales:

Las Gravas

Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de 2 mm de diámetro.

Dependiendo de su origen, las gravas si han sido arrastradas por las aguas de los ríos, sufren desgaste en sus aristas y por lo tanto pueden aparecer como redondeadas. Como material suelto se pueden encontrar en los ríos y en muchas depresiones rellenadas también por el acarreo o transporte de las aguas lluvias, aluviones, etc. Las gravas ocupan grandes extensiones, pero casi siempre se encuentran con una mayor o menor proporción de cantos rodados, arenas, limos y arcillas.

Las Arenas

Es el nombre que toman los materiales de granos finos procedentes de la "denudación" de las rocas y/o de su trituración artificial, y cuyas partículas varían desde 2 mm, hasta los 0.05 mm de diámetro.

El origen y también la existencia de las arenas es análogo a la de las gravas, los dos suelen encontrarse juntos en el mismo depósito.

La arena de río contiene a menudo proporciones relativamente grandes de grava, limo y arcilla.

Las arenas son materiales que estando limpios:

No se contraen al secarse, no son plásticos, son menos compresibles como las arcillas y si se aplican una carga en su superficie, se comprimen o densifican casi instantáneamente.

Los Limos

Los Limos son suelos finos que van de poca a ninguna plasticidad, pudiendo ser:

- Limo inorgánico. Como el producido en las canteras por trituración de gravas
- Limo orgánico. Como el que suele encontrarse en los ríos, siendo en éste último caso en que los limos son de carácter plástico.

El diámetro de las partículas de hglimo está comprendido entre 0.05 mm y 0.005 mm. Su color varía de gris claro a gris oscuro.

La permeabilidad de los limos orgánicos es muy baja y su compresibilidad es muy alta.

Las Arcillas

Son partículas sólidas cuyos diámetros son menores al 0.05 mm y cuya masa tiene la propiedad de volverse plástica al ser mezclada con agua.

Los tipos clásicos de láminas de arcilla son: SILICICA Y ALUMINICA

El Suelo Como Material Estructural

Todas las ramas de la Ingeniería Civil están íntimamente ligadas entre si y con los conceptos básicos de los suelos, esto se debe a que todo tipo de construcción se haga sobre el o se lo utilice como material de construcción.

La importancia del estudio de los suelos radica adicionalmente de las razones técnicas, en el factor económico, ya que el suelo es el material de construcción disponible en cualquier lugar, sin embargo, se deberá tener presente que el suelo como material estructural puede presentar algunos problemas.

2.4.2.4. Topografía

La topografía es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales (ver planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores.

De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana, mientras que para un geodesta no lo es.

Para eso se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, siendo la X y la Y competencia de la planimetría, y la Z de la altimetría.

Los mapas topográficos utilizan el sistema de representación de planos acotados, mostrando la elevación del terreno utilizando líneas que conectan los puntos con la misma cota respecto de un plano de referencia, denominadas curvas de nivel, en cuyo caso se dice que el mapa es hipsográfico. Dicho plano de referencia puede ser o no el nivel del mar, pero en caso de serlo se hablará de altitudes en lugar de cotas.

Trabajos topográficos

La topografía es una ciencia geométrica aplicada a la descripción de la realidad física inmóvil circundante. Es plasmar en un plano topográfico la realidad vista en campo, en el ámbito rural o natural, de la superficie terrestre; en el ámbito urbano, es la descripción de los hechos existentes en un lugar determinado: muros, edificios, calles, entre otros.

Se puede dividir el trabajo topográfico como dos actividades congruentes: llevar "el terreno al gabinete" (mediante la medición de puntos o relevamiento, su archivo en el instrumental electrónico y luego su edición en la computadora) y llevar "el gabinete al terreno" (mediante el replanteo por el camino inverso, desde un proyecto en la computadora a la ubicación del mismo mediante puntos sobre el terreno). Los puntos relevados o replanteados tienen un valor tridimensional; es decir, se determina la ubicación de cada punto en el plano horizontal (de dos dimensiones, norte y este) y en altura (tercera dimensión).

La topografía no sólo se limita a realizar los levantamientos de campo en terreno sino que posee componentes de edición y redacción cartográfica para que al confeccionar un plano se puede entender el fonema representado a través del empleo de símbolos

convencionales y estándares previamente normados para la representación de los objetos naturales y antrópicos en los mapas o cartas topográficas.

2.4.2.5. Hidrología

Es la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. Por otra parte, el estudio de las aguas subterráneas corresponde a la hidrogeología

Por el contrario, se denomina hidrografía al estudio de todas las masas de agua de la Tierra y, en sentido más estricto, a la medida, recopilación y representación de los datos relativos al fondo del océano, las costas, las mareas y las corrientes, de manera que se puedan plasmar sobre una carta hidrográfica. No obstante esta diferencia, los términos se utilizarán casi como sinónimos, ya que la parte de la hidrografía que interesa aquí es aquella que crea relieve, por lo tanto, la que está en contacto con la superficie terrestre, y por eso mismo la que es objeto de un análisis hidrológico.

La circulación de las masas de agua en el planeta son responsables del modelado de la corteza terrestre, como queda de manifiesto en el ciclo geográfico. Esa influencia se manifiesta en función de la distribución de las masas de rocas coherentes y deleznales, y de las deformaciones que las han afectado, y son fundamentales en la definición de los diferentes relieves.

Recordemos que un río es una corriente de agua que fluye por un cauce desde las tierras altas a las tierras bajas y vierte en el mar o en una región endorreica (río colector) o a otro río (afluente). Los ríos se organizan en redes. Una cuenca hidrográfica es el área total que vierte sus aguas de escorrentía a un único río, aguas que dependen de las características de la alimentación. Una cuenca de drenaje es la

parte de la superficie terrestre que es drenada por un sistema fluvial unitario. Su perímetro queda delimitado por la divisoria o interfluvio.

En la actualidad la hidrología tiene un papel muy importante en el planeamiento del uso de los Recursos Hidráulicos, y ha llegado a convertirse en parte fundamental de los proyectos de ingeniería que tienen que ver con suministro de agua, disposición de aguas servidas, drenaje, protección contra la acción de ríos y recreación.

Los estudios hidrológicos son fundamentales para:

- El diseño de obras hidráulicas, para efectuar estos estudios se utilizan frecuentemente modelos matemáticos que representan el comportamiento de toda la cuenca sustentada por la obra en examen;
- La operación optimizada del uso de los recursos hídricos en un sistema complejo de obras hidráulicas, sobre todo si son de usos múltiples. En este caso se utilizan generalmente modelos matemáticos conceptuales, y se procesan en tiempo real;
- El correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de como un río, arroyo, o de un lago es fundamental para poder establecer las áreas vulnerables a los eventos hidro meteorológicos extremos;
- Prever un correcto diseño de infraestructura vial, como caminos, carreteras, ferrocarriles, etc.

Río Alpayacu

EL río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura. Algunas veces terminan en zonas desérticas donde sus aguas se

pierden por infiltración y evaporación. Cuando el río es corto y estrecho, recibe el nombre de riacho, riachuelo o arroyo.

EL río Alpayacu es un obstáculo físico que interrumpe la infraestructura vial, haciendo necesario buscar un nexo de comunicación vial, como es la construcción de puentes.

Nace de los páramos del Zuñac en la cota 2680 msnm, recorre 11 Km hasta el sitio del puente con régimen torrencioso con gran pendiente.

Los principales afluentes son: los que nacen en la margen izquierda quebrada San Luis , río Tigre, río San Jorge, Quebrada del Gringo, río Chico. Y en la margen derecha río Julieta, 24 de Mayo, San Antonio.

2.4.2.6. Vialidad

El concepto de vialidad abarca todos los medios directos, en las que encontramos "vías" que pueden ser tanto de comunicación y transporte, los medios por donde encontramos estas vías pueden ser el agua, el aire y la tierra.

Desde el punto de vista ingenieril y del constructor, consideramos como parte de la vialidad terrestre de una región o país, a toda la infraestructura física (caminos, carreteras, autopistas, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos).

Sistema Vial Terrestre

El sistema vial terrestre de una población, está constituido por toda la infraestructura que sirve como soporte del sistema de transporte. Está compuesto de los siguientes tipos de vías:

- a) **Vías locales:** Ayudan para el movimiento de flujos dentro de las áreas de actividad cuyo rol fundamental es la integración entre la vía y la propiedad.
Ámbito local. Acceso directo a la propiedad. Intersecciones a nivel. Las velocidades del movimiento son desestimadas.

- b) Vías colectoras:** Se utilizan para el movimiento de viajes entre vías arteriales y locales. Ámbito metropolitano y local. Acceso directo a la propiedad.
Intersecciones a nivel y semaforizadas.
- c) Vías arteriales:** Contribuyen para el movimiento de viajes entre vías expresas y colectoras. Ámbito metropolitano. Mínimo número de accesos directos.
Intersecciones a nivel y semaforizadas.
- d) Vías expresas:** Grandes volúmenes y movimientos rápidos. Ámbito metropolitano y regional. Sin accesos directos. Intercambios viales.

2.4.2.7. Ingeniería Ambiental

- Identificación

La identificación de los impactos se lo realizó en función de la información del proyecto en su fase de diseño considerando la implantación general en la que se presentan las ubicaciones y trazados de las obras.

Para la identificación de los impactos ambientales, se han tomado en cuenta las siguientes variables:

- Componentes ambientales

Los factores ambientales que rodean al aprovechamiento y las actividades que conforman el mismo, necesarios para la estructuración de la matriz de identificación y evaluación de impactos se presenta a continuación:

Se ha estimado que los componentes ambientales que serán afectados durante la construcción y operación de las obras del proyecto serán:

- Medio Físico: Suelo, Aire, Agua.
- Medio Biótico: Flora, Fauna;
- Medio Socioeconómico: Población, Cultura, Economía.
- Valoración de Impactos Ambientales

Luego del análisis preliminar de los impactos reales y potenciales que pueden ocurrir en el proyecto se tomaron en cuenta los impactos derivados de las fases del proyecto. Para cada una de las acciones fueron identificados los impactos reales y potenciales los mismos que se valoraron conforme a los componentes ambientales.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental,

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud.

- Descripción de los Impactos

El uso de maquinarias sumada a la operación de aparatos de excavación y compactación, conllevaría a la generación de polvo, ruido y vibraciones que afectan directamente a la salud auditiva, visual y pulmonar de los obreros de la construcción; así mismo provocan el desplazamiento de la fauna presente en las zonas aledañas.

Respecto al ruido, se prevé un incremento substancial de los niveles de presión sonora en un radio aproximado de 500 metros a la redonda, en donde se ubicarán los equipos para la construcción del puente.

El polvo estará sujeto a las condiciones ambientales. Sin embargo, se sabe por la caracterización climática de la zona que hay una alta pluviosidad a lo largo del año, lo que disminuiría la posibilidad de generar polvo en el trayecto. Sin embargo ante la posibilidad de causar molestias a los vecinos por este aspecto, se tomarán medidas de prevención en el plan de manejo ambiental.

Recurso Hídrico

- Actividades

Adecuación de vías; limpieza y nivelación; excavación y cimentación de estructuras; derrames de sustancias químicas.

- Impactos - Contaminación por residuos sólidos y líquidos
 - Generación de sedimentos
 - Interrupción temporal de cursos de agua
 - Alteración de escurrimientos superficiales

- Descripción de los Impactos
 - Contaminación por residuos sólidos y líquidos

Como producto de la instalación y posterior funcionamiento de talleres para el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, carpintería para reforzamiento de obras civiles, etc. y por las actividades de reparación, lavado, cambios de aceite, etc. se producen desechos de grasas, aceites, residuos de hidrocarburos, basuras, residuos de maderas y metales que son contaminantes de drenajes y del suelo en áreas aledañas a los sitios de ubicación de la infraestructura. Se contempla adicionalmente los desechos generados en el campamento.

Al momento existe una aceptable calidad del agua según los indicadores biológicos encontrados, por lo tanto, cualquier introducción de xenobióticos en el cuerpo de agua causarán su deterioro. Sin embargo, al tratarse de un proyecto con una fase de construcción temporal y la fase de operación exenta de operaciones industriales, el impacto será localizado y poco significativo en función de la magnitud de los trabajos a realizarse. Pese a ello, en el Plan de manejo ambiental se estructurarán recomendaciones para mantener el estado actual del cuerpo de agua en las condiciones encontradas.

- Contaminación de sedimentos

Debido a la remoción de materiales como consecuencia de los cortes que se producirán en la construcción del puente, se generan excedentes de material, que al no tener una disposición adecuada pueden ser transportados, por acción de la precipitación o los vientos, hacia los drenajes cercanos, afectando las características y calidad de las aguas y alterando la vida acuática del río. Se encontró pocos niveles

de sedimentación del río en el área de influencia directa. Por lo tanto, será responsabilidad del contratista, el mantener ese nivel de calidad de agua en la fase de construcción del proyecto.

- Interrupción temporal de cursos de agua

La construcción del puente puede producir la interrupción temporal del cuerpo de agua, si los materiales removidos no son dispuestos adecuadamente. Estas interrupciones, por lo general, producen embalsamientos que al romper los diques, provocan la crecida súbita del cuerpo de agua. Este cuerpo de agua posee flujos de agua máxima entre 9 y 12 m³, por lo que cualquier derrumbe de los márgenes puede ocasionar obstrucciones de importancia.

- Alteración de los escurrimientos superficiales

La pérdida de la capa vegetal en los costados del eje del puente deja al suelo descubierto y propenso a la incidencia de los agentes erosivos (agua pluvial, escurrimiento superficial) generando material suelto o sedimentos y su posterior arrastre hacia el cuerpo de agua, afectando los drenajes existentes (calidad físico-química del agua y ecología acuática) Sin embargo, por la magnitud de los trabajos a efectuarse se lo ha considerado como de poca magnitud e importancia.

Normas de Diseño de Carreteras

El diseño geométrico es la parte más importante del proyecto de una carretera, estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la armonía o estética, la economía y la elasticidad.

La funcionalidad vendrá determinada por el tipo de vía a proyectar y sus características, así como por el volumen y propiedades del tránsito, permitiendo una

adecuada movilidad por el territorio a los usuarios y mercancías a través de una suficiente velocidad de operación del conjunto de la circulación. La seguridad vial debe ser la premisa básica en cualquier diseño vial, inspirando todas las fases del mismo, hasta las mínimas facetas, reflejada principalmente en la simplicidad y uniformidad de los diseños.

Al efectuar el trazo preliminar de una ruta, deberá seleccionarse cuidadosamente el sitio de cruce de las corrientes fluviales, en el caso de que existan, con objeto de reducir al mínimo los costos de construcción, conservación y reposición de los puentes.

Y para cualquier caso en el que las especificaciones recomienden el uso de una fórmula empírica, ésta podrá substituirse por un análisis racional basado en la teoría correspondiente, aprobado por la Comisión de Puentes y Estructura de la American Association State Highway and Transportation Officials. (AASHTO), siempre y cuando los esfuerzos resultantes se ajusten a lo establecido en las propias especificaciones.

2.4.2.8. Desarrollo Socio-Económico

El desarrollo económico se puede definir como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.

El proceso de desarrollo económico supone ajustes legales e institucionales que son hechos para dar incentivos para fomentar innovaciones e inversiones con el propósito de crear un eficiente sistema de producción y un sistema de distribución para los bienes y los servicios.

El crecimiento económico es una de las metas de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad.

2.4.2.9. Agricultura

La agricultura es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras.

Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales como naranjilla, frutas, papa china, pastos, yuca, etc.

Es una actividad de gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo autosuficiente y riqueza de las naciones.

2.4.2.10. Tráfico vehicular







El tránsito vehicular (también llamado tráfico vehicular, o simplemente tráfico) es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Se presenta también con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas (líquidos, gases o sólidos) y el de peatones.

El peso de los vehículos desde el punto de vista estructural es uno de los factores más importantes dentro del diseño de puentes, por lo que es necesario presentar los tipos de vehículos que circulan.

Vehículos livianos.- son aquellos de menos de cinco toneladas de capacidad, tales como automóviles, camionetas, camperos.

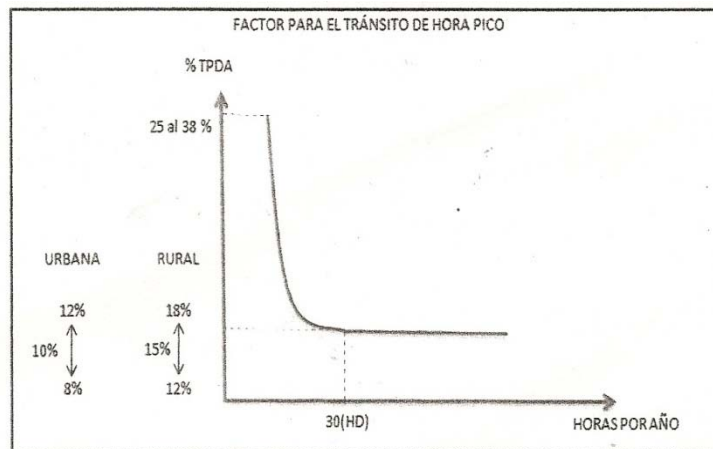
Vehículos pesados.- son aquellos que tienen más de cinco toneladas de capacidad, tales como camiones, buses, pequeños remolques. Los vehículos comerciales o pesados corresponden a los siguientes tipos de clasificación de M.T.O.P del Ecuador.

Grafico 1.- Categoría de tipo de vehículo

CATEGORÍA DE TIPO DE VEHICULOS		
VEHÍCULO	CATEGORÍA	DETALLES
	C - 2 - P	LLANTAS TRASERAS
	C - 2 - G	2 EJES Y 4 LLANTAS TRASERAS
	C - 3	UN TANDEN
	C - 4	UN TRIDEN
	C - 5	DUOTANDEN
	C - 6	UN TANDEN Y TRIDEN

Fuente: Normas de Diseño Geométrico-2003

Grafico N.-2 Factor para tránsito de hora pico



Fuente: Normas de Diseño Geométrico-2003

El volumen de tránsito de hora pico o 30HD se sitúa normalmente entre el 8% y 12% del TPDA, por lo que se valida la práctica de utilizar un 10% del TPDA como valor de diseño, a la falta de factores propios obtenidos de las investigaciones de tránsito.

2.4.2.11. Comunicación Vial Terrestre

Es la creación de una superficie continua, que atraviese obstáculos geográficos y toma una pendiente suficiente para permitir a los vehículos o a los peatones circular. Y cuando la ley lo establezca deben cumplir una serie de normativas y leyes o guías oficiales que no son de obligado cumplimiento.

El proceso comienza a veces con la retirada de vegetación (desbroce) y de tierra y roca por excavación o voladura, la construcción de terraplenes, puentes y túneles, seguido por el extendido del pavimento. Existe una variedad de equipo de movimiento de tierras que es específico de la construcción de vías.

2.5 HIPÓTESIS

El diseño de un puente sobre el río Alpayacu como estudio predominante para la Comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el Cantón Mera-Provincia de Pastaza.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

El diseño de un puente sobre el río Alpayacu

VARIABLE DEPENDIENTE

Comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el cantón Mera-provincia de Pastaza.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Las modalidades de la investigación serán bibliográficos, de campo y experimental.

Investigación de Campo.- De acuerdo al tema de estudio, la investigación de campo a realizarse es:

Investigar la cantidad de vehículos que circulan por la vía que une la colonia 24 de Mayo con el cantón Mera, es decir, determinar el TA (Tráfico Actual).

Obtener las coordenadas con un GPS para su levantamiento topográfico.

Investigar la clasificación del suelo.

Investigación Experimental.- Este tipo de investigación será utilizada para realizar los ensayos de suelos y verificar si el suelo está apto para soportar carga vehicular, los ensayos a realizarse son:

Determinación de los límites de plasticidad.

Ensayo de CBR.

Investigación Bibliográfica.- El presente estudio pretende determinar ancho de vigas pilas, losa, etc. mediante el uso de las normas de diseño, descritas en capítulos anteriores.

3.2. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para nuestro caso se procederá a hacer uso de los tipos de niveles de investigación;

Nivel Exploratorio.- porque se hace necesaria la realización de un sondeo para ver el entorno desde una perspectiva general y se puede desarrollar hipótesis para resolver el problema.

Nivel Descriptivo.- debido a que es necesario saber cuál es el pensar de los habitantes de la zona, se puede comparar la problemática existente en otros lugares, porque es necesario conocer el comportamiento en tiempos de lluvia.

Nivel Explicativo.- buscaremos el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis.

Asociación de Variables.- Nos permite hacer correlaciones de análisis de la variable independiente. Este tipo de investigación nos llevará a la ejecución de la hipótesis.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACION

Debido a que las condiciones para poder transportarse los moradores de la zona son variables, y a la vez dependiente del nivel económico existente, el número de personas que transitan por tal vía no es constante, por lo tanto el número de personas en estudio que ocupan esta vía son:

Colonia 24 de Mayo	576 habitantes
Cantón Mera	8098 habitantes
Sectores y comunas	354 habitantes
POBLACIÓN TOTAL	9028 habitantes

3.4.2 MUESTRA

$m = 9028$ hab.

$e = 8\%$

$n =$ número de muestra

$m =$ Universo

$$n = \frac{m}{e^2(m-1) + 1} = \frac{9028}{0.08^2(9028-1) + 1} = 154 \text{ hab.}$$

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El diseño de un puente sobre el río Alpayacu

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
El diseño es una actividad creativa que tiene como objetivo establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas en sus ciclos de vida completos.	Estructura	Vigas Losas Estribos	¿Cuáles serían las cargas de diseño para estructura de este puente?	Cuaderno de notas
	Obras Menores	Pasamano	¿Cuál será el costo de las obras menores del proyecto?	Entrevista

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Comunicación vial

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS	Técnicas e Instrumentos
Es la creación de una superficie continua, que atraviese obstáculos geográficos y toma una pendiente suficiente para permitir a los vehículos o a los peatones circular.	Producción	Agricultura Ganadería	¿En qué manera mejorara el comercio en la zona?	Entrevista
	Economía	Comercio Turismo	¿En qué grado mejorara el índice de desempleo con la ejecución de este proyecto?	Entrevista

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de información se utilizaron fichas de campo para contabilizar todos los vehículos que circulan por la vía, levantamiento topográfico en sitios de influencia del proyecto, con la ayuda de un Estación Total.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.6.1. Procesamiento de la Información

Al concluir con el trabajo de investigación se analiza, representa los resultados mediante gráficos estadísticos del estudio de tráfico para su respectiva interpretación. Además se evalúa el levantamiento topográfico existente.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

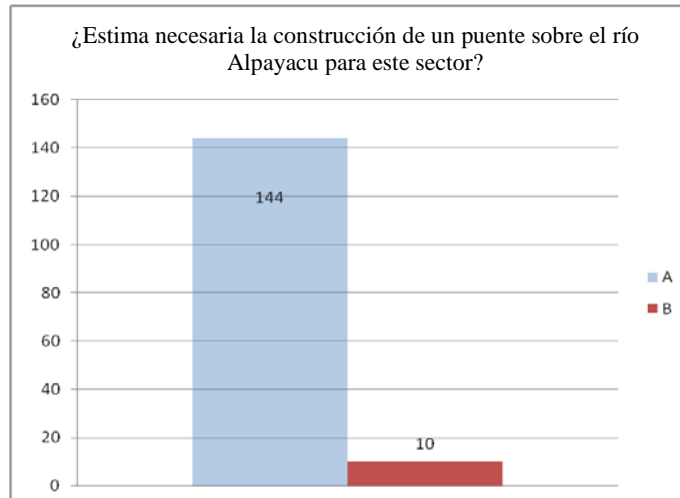
4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1. Análisis de los Resultados de la Encuesta

Se realizaron encuestas a 154 habitantes de ambos sexos, obteniendo lo siguiente:

Pregunta 1.-

ALTERNATIVAS		FRECUENCIA (hab.)	PORCENTAJE (%)
A	Si	144	93,51%
B	No	10	6,49%
TOTAL		154	100,00%



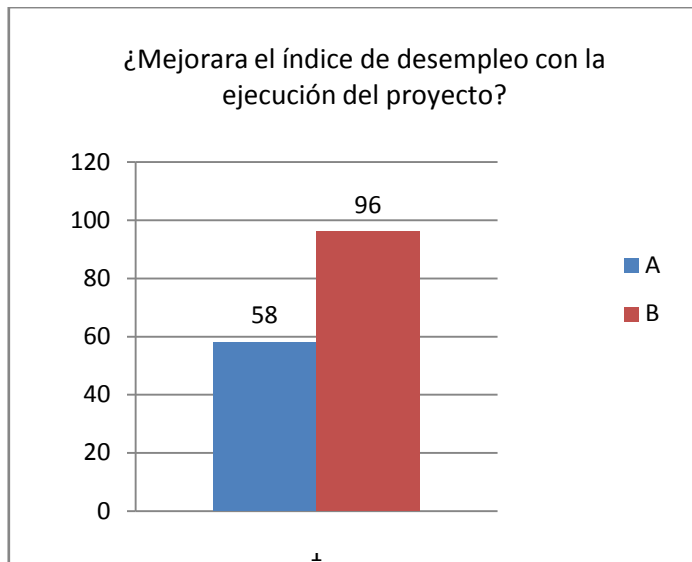
Conclusión:

Con los resultados expuestos en la tabla 4.1, se determina la necesidad de llevar a cabo el diseño del puente sobre el río Alpayacu para el sector de la colonia 24 de Mayo puesto que casi la totalidad de los habitantes encuestados (93,51 %) lo consideran una prioridad.

Pregunta 2,

¿Mejorara el índice de desempleo con la ejecución del proyecto?

ALTERNATIVAS		FRECUENCIA (hab.)	PORCENTAJE (%)
A	SI	58	37.66%
B	NO	96	62.34%
TOTAL		154	100%



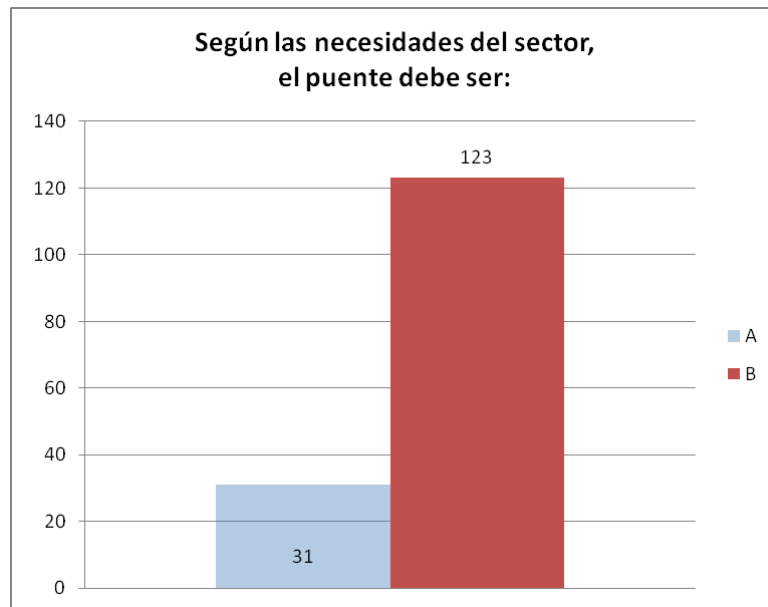
Conclusión:

De los siguientes resultados podemos deducir que el 62.34 % de las personas encuestadas confían en que el índice de desempleo mejorara con la ejecución del presente proyecto.

Pregunta 3.-

Según las necesidades del sector, el puente debe ser:

ALTERNATIVAS		FRECUENCIA (hab.)	PORCENTAJE (%)
A	De un carril	31	20,13%
B	De dos carril	123	79,87%
TOTAL		154	100,00%



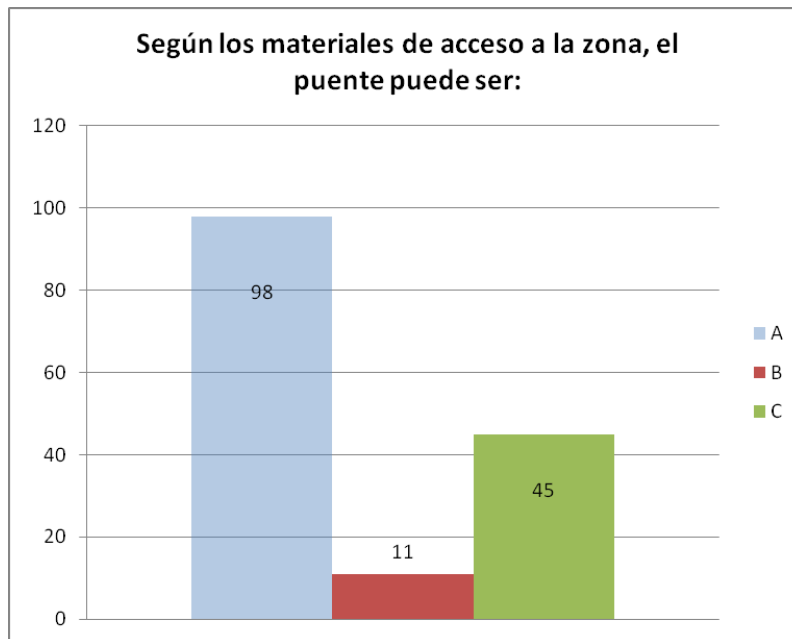
Conclusión:

El 20,13% de los encuestados opina que el puente debería tener un solo carril. Los 123 habitantes restantes, que representan la mayoría, con más del 75% creen que el puente debería ser de dos carriles. Los encuestados que respondieron afirmativamente en la segunda opción manifestaron que ante la visible necesidad de construir el puente en este sector, un puente con dos carriles cumple con las necesidades diarias.

Pregunta 4.-

Según los materiales de acceso a la zona, el puente puede ser:

ALTERNATIVAS		FRECUENCIA (hab.)	PORCENTAJE (%)
A	Hormigón armado	98	63,64%
B	Hormigón pretensado	11	7,14%
B	Metálico	45	29,22%
TOTAL		154	100,00%



Conclusión:

Los resultados obtenidos en las encuestas indican que de acuerdo a la accesibilidad al sector la alternativa más coherente sería construir el puente de hormigón armado, con una aceptación relativa del 63,64% de los habitantes.

4.1.2. Análisis de los Resultados del Estudio Hidrológico

El clima muy dependiente de la altitud geográfica en la parte del puente es megatérmico tropical uniforme y muy húmedo, con temperatura media 20,0 °C y de mediana iluminación. La precipitación máxima mensual alcanzada en la serie es de 835.7 mm en el mes de junio de 1991 y el valor mínimo registrado es de 61.0 mm en el mes de enero de 1979.

Se ha tomado en cuenta la mayor cantidad de información meteorológica de existente de la zona, generada por diferentes instituciones tales como el INAMHI, DAC de las estaciones que circundan la zona del proyecto.

Los datos de la precipitación anual y mensual se observan en la tabla1 y 2:

Tabla N.-1 Serie anual de lluvias. Estación Puyo. Periodo 1966-2008

Año	SUMA	Año	SUMA
1966	4323,5	1986	4752,7
1967	4140,8	1987	4640,8
1968	3999,7	1988	4723,7
1969	4146,2	1989	4578,4
1970	4301,6	1990	4779,7
1971	4502,4	1991	4486,1
1972	5516,0	1992	3865,4
1973	4092,8	1993	4785,8
1974	5341,8	1995	4169,7
1975	4685,9	2000	4459,3
1976	5080,6	2001	4507,9
1977	4868,7	2002	4696,3
1978	4077,4	2003	4608,5
1979	3654,5	2004	4983,3
1980	4268,4	2005	4964,2
1981	5295,1	2006	4780,8
1982	4291,6	2007	4881,3
1983	4638,0	2008	4507,6
1984	4921,4	Max.	5516,0
1985	3845,5	PROM.	4556,9
FUENTE: ESTACION PUYO		MIN	3654.5

Tabla N.-2 Serie mensual de lluvias. Estación Puyo. Periodo 1966-2008

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1966	202,5	348,0	512,9	555,9	409,2	276,2	280,0	226,5	338,8	304,5	305,2	563,8	4323,5
1967	270,9	368,6	352,5	380,5	204,1	401,7	344,4	315,1	231,5	396,0	382,8	492,7	4140,8
1968	410,5	297,8	287,0	391,9	226,6	404,3	345,0	236,0	494,8	399,6	294,7	211,5	3999,7
1969	298,6	248,9	394,8	501,2	358,3	418,8	235,9	470,3	256,5	429,3	318,3	215,3	4146,2
1970	334,0	402,3	362,9	493,6	350,1	333,2	470,5	264,1	264,8	346,4	342,2	337,5	4301,6
1971	318,9	350,6	532,3	500,4	383,4	455,6	321,2	360,5	242,0	363,5	331,8	342,2	4502,4
1972	530,4	302,4	691,3	451,8	462,3	524,0	504,2	413,3	506,2	406,3	403,3	320,5	5516,0
1973	246,1	258,5	281,5	318,8	432,7	317,6	498,3	435,6	317,2	329,9	375,2	281,4	4092,8
1974	215,7	249,3	414,3	547,9	479,9	697,9	503,1	396,2	457,2	542,9	501,2	336,2	5341,8
1975	250,0	316,2	555,9	545,0	466,1	520,3	379,6	359,8	352,4	317,3	335,2	288,1	4685,9
1976	318,9	388,7	462,4	629,0	552,5	647,2	381,9	293,3	355,8	498,1	323,4	229,4	5080,6
1977	159,8	331,3	532,9	446,7	433,4	577,3	449,7	363,8	440,1	474,2	271,3	388,2	4868,7
1978	191,8	326,3	460,5	398,7	273,2	532,7	339,6	338,8	326,5	413,8	279,5	196,0	4077,4
1979	88,2	122,2	490,5	340,8	372,5	319,7	290,3	372,5	325,6	343,4	351,3	237,5	3654,5
1980	364,8	178,0	242,6	456,4	444,1	484,5	220,3	226,2	396,8	428,4	390,4	435,9	4268,4
1981	397,5	421,2	424,6	544,7	505,4	497,2	531,7	349,3	351,1	296,9	395,0	580,5	5295,1
1982	353,6	319,4	449,7	615,8	358,4	416,1	280,7	337,0	302,4	285,2	252,6	320,7	4291,6
1983	338,5	275,5	295,0	564,1	418,2	438,9	335,0	187,6	398,9	604,0	470,2	312,1	4638,0
1984	413,0	363,3	503,7	382,2	344,1	402,9	443,1	433,4	435,5	408,8	340,4	451,0	4921,4
1985	156,9	88,6	271,5	360,9	500,2	386,5	239,9	385,8	359,8	435,4	388,9	271,1	3845,5
1986	154,6	346,8	272	686,7	408,2	342,5	326,8	395,1	459,4	426,7	452,9	481,0	4752,7
1987	371,5	388,9	302,1	654,1	499,4	461,9	276,5	327,8	267,0	541,5	275,6	274,5	4640,8
1988	213,3	570,8	319,5	428,5	563,6	439,7	312,6	191,9	336,0	578,3	435,1	334,4	4723,7
1989	359,0	436,1	480,0	393,6	445,4	829,2	354,1	264,6	216,3	374,0	339,2	86,9	4578,4
1990	330,1	493,6	376,4	470,2	296,7	597,2	407,8	262,9	394,2	460,6	343,9	346,1	4779,7
1991	324,6	284,1	336,2	516,3	477,2	835,7	269,3	114,7	363,5	350,4	316,7	297,4	4486,1
1992	303,8	327,9	272,3	393,2	306,4	275,8	294,4	350,9	332,2	295,8	394,1	318,6	3865,4
1993	436,5	272,9	583,7	364,9	561,2	395,5	534	428,4	307,7	253,6	326,3	321,1	4785,8
1995	222,5	295,2	454,9	254,1	522,7	375	578,4	230,3	343,2	192,9	359,2	341,3	4169,7
2000	233,1	250,5	324,5	497,4	762,3	634,9	442,0	253,5	277,5	226,7	262,4	294,5	4459,3
2001	267,6	405,6	243,6	498,4	428,2	495,7	449,3	227,0	265,7	564,5	208,7	453,6	4507,9
2002	319,2	367,2	443,5	494,6	356,0	392,2	624,6	335,4	269,7	388,3	330,0	375,6	4696,3
2003	346,9	280,7	371,0	562,1	529,7	453,7	363,4	230,3	335,7	275,3	398,1	461,6	4608,5
2004	246,3	144,7	440,7	408,6	738,7	432,4	347,1	255,3	398,6	522,3	642,7	405,9	4983,3
2005	395,9	557,3	431,2	345,0	384,9	595,1	276,7	202,2	261,5	332,0	635,6	546,8	4964,2
2006	334,3	463,7	391,2	572,0	268,7	349,1	221,1	389,6	488,7	478,0	323,8	500,6	4780,8
2007	360,7	167,0	453,0	555,0	518,3	499,1	280,5	436,8	182,3	387,5	582,6	458,5	4881,3
2008	255,7	381,0	248,4	430,4	574,6	432,2	452,5	368,4	361,1	346,1	362,1	295,1	4507,6
Max.	530,4	570,8	691,3	686,7	762,3	835,7	624,6	470,3	506,2	604,0	642,7	580,5	5516,0
Prom.	298,3	326,1	401,7	472,4	437,3	470,8	373,8	316,6	342,5	395,2	369,5	352,8	4556,9
Min.	88,2	88,6	242,6	254,1	204,1	275,8	220,3	114,7	182,3	192,9	208,7	86,9	3654,5

FUENTE: ESTACION PUYO

1. Cuencas Hidrográficas

El tipo de cuenca a drenarse es E1 que se desglosa de la siguiente manera:

H5 = humedad o Pluviosidad anual de 455.0 mm

P3 = Permeabilidad mediana

R8 = muy fuerte

A7 = Altitud geográfica 1111 msnm. (Alta)

2. Caudales Anuales

Siendo el modulo específico del área alrededor de 81 lts/seg./km². Según zonificación del Plan Maestro de Electrificación.

Se tiene los siguientes valores:

Año más Lluvioso	1976 con 2.25 m ³ /s	Relación Lluvioso-Seco
Año Medio	1988 con 1.86 m ³ /s	1.63
Año más Seco	1995 con 1.38 m ³ /s	
Desviación Standard	0.28m ³ /s	
Coefficiente de Variación	0.15	

3. Caudales Mensuales

El régimen del río Alpayacu es como sigue:

Temporada de Aguas Altas	MARZO, ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE
Temporada de Aguas Medias	FEBRERO, OCTUBRE, NOVIEMBRE
Temporada de Aguas Bajas	ENERO, DICIEMBRE
Max. Valor de Caudal Mensual	4,29 m ³ /s (37 AÑOS)
Min. Valor de Caudal Mensual	0,48 m ³ /s
Valor medio mensual	1,86 m ³ /s
Coefficiente de Variación de Caudales Mensuales	0.25

4. Caudales Diarios

$$Q_{\text{MAX INST DIA.}} = 14,80 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{MIN INSTA.}} = 0,31$$

$$\text{Relación } Q_{\text{MAX.MENS}} / Q_{\text{MIN.MENS}} = 8,77$$

$$Q_{\text{med diaria}} = 1,86 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Relación } Q_{\text{máx ints, diario}} / Q_{\text{MIN INST, DIARIO}} = 47,75.$$

4.1.2. Análisis de los Resultados Estudio de Tráfico

Siguiendo con el procedimiento de este estudio, se realizó en primer lugar conteos de vehículos en la Abcisa K + 00 por tratarse de un punto de circulación vehicular alta para determinar el tipo de tráfico que circula por el sector de la Colonia.

TPDA actual livianos

$$TPDA_{Actual} = \frac{\text{Total de tipo de vehiculos}}{\text{volumen transito para Zonas Urbanas}} * \text{fator hora pico}$$

$$TPDA_{Actual} = \frac{52}{0.10} * 1 = 520 \text{ veh\u00edculos}$$

TPDA 1 A\u00d1O

$$TPDA_{GENERADO} = TPDA_{actual} + (1 + \text{tasa de crecimiento})^1$$

$$TPDA_{GENERADO} = 520 + (1 + 4\%)^1 = 541 \text{ veh\u00edculos}$$

TPDA GENERADO

$$TPDA_{GENERADO} = 20\% * TPDA_{1A\u00d1O}$$

$$TPDA_{GENERADO} = 20\% * 541 = 108 \text{ veh\u00edculos}$$

TPDA ATRA\u00cdDO

$$TPDA_{ATRAIDO} = 10\% * TPDA_{1A\u00d1O}$$

$$TPDA_{ATRAIDO} = 10\% * 520 = 52 \text{ veh\u00edculos}$$

TPDA DESARROLLADO

$$TPDA_{DESARROLLADO} = 5\% * TPDA_{actual}$$

$$TPDA_{DESARROLLADO} = 5\% * 520 = 26 \text{ veh\u00edculos}$$

TPDA ACTUAL TOTAL

$$TPDA_{ACTUAL\ TOTAL} = TPDA_{actual} + TPDA_{GENERADO} + TPDA_{ATRAIDO} + TPDA_{DESARROLLADO}$$

$$TPDA_{ACTUAL\ TOTAL} = 520 + 108 + 52 + 26 = 706 \text{ veh\u00edculos}$$

En las tablas que se muestran a continuaci\u00f3n esta en forma resumida el n\u00famero de veh\u00edculos que transitan durante la hora pico.

Tabla N.- 3 Conteo y clasificaci\u00f3n de veh\u00edculos

HORA			TIPO DE VEHICULOS						
			LIVIANOS	BUSES	PESADOS				TOTAL
					C-2-G	C-2-G	C-3	C-4	
7:00	-	7:15	17	1	2				20
7:15	-	7:30	13	1	1				15
7:30	-	7:45	18	1	2				21
7:45	-	8:00	4	1	2				7
TOTAL TIPO VEH.			52	4	7				63
DISTRIBUCION EN %			82.54	6.35	11.11				100

TIPO DE VEHICULOS	TPDA (Actual)	TPDA (1A\u00f1o)	TPDA (Generado)	TPDA (Atraido)	TPDA (Desarrollado)	TPDA (Actual total)	INDICE (Crecimiento)
LIVIANOS	520	541	108	52	26	706	0.04
BUSES	40	41	8	4	2	96	0.035
PESADOS C-2-P	70	74	15	7	4	169	0.05
TOTAL						971	

FUENTE: AUTOR

El c\u00e1lculo del tr\u00e1fico futuro o proyectado es necesario para el dise\u00f1o de la estructura, para un periodo de dise\u00f1o de 20 a\u00f1os.

Tabla N.- 4 Tasa de crecimiento de tráfico

TASAS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO		
TIPOS DE VEHÍCULOS	Periodo	
	1990 - 2000	2000 - 2010
Livianos	5	4
Buses	4	3.5
Camiones	6	5

Fuente: Normas de Diseño Geométrico-2003

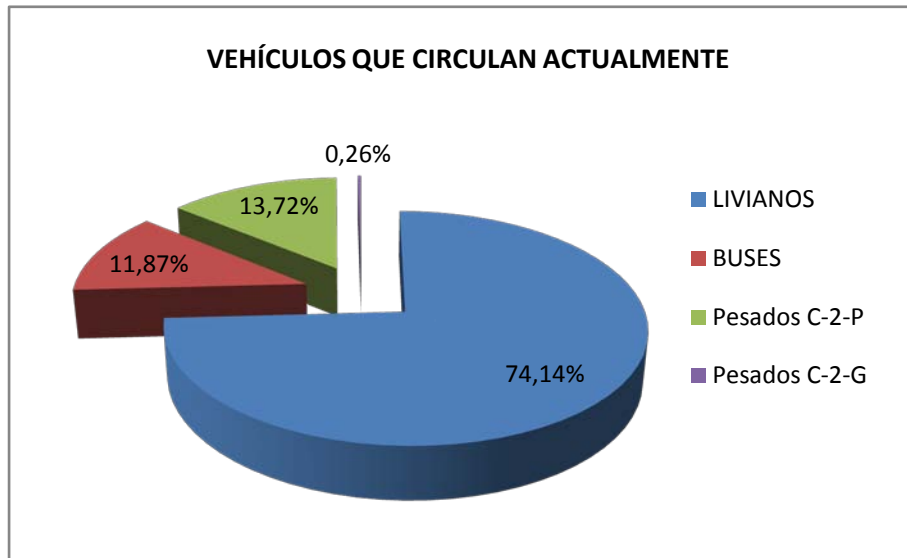
A continuación se muestra el tráfico proyectado para cada año desde el 2011 al 2031

Tabla N.-5 Tráfico Promedio Diario Anual.

AÑO	% Crecimiento			TRANSITO PROMEDIO DIARIO			
	AUTOS	BUSES	CAMIONES	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMIONES
2011	4.00%	3.50%	5.00%	971	706	96	169
2012	4.00%	3.50%	5.00%	1543	1273	97	173
2013	4.00%	3.50%	5.00%	1577	1300	99	178
2014	4.00%	3.50%	5.00%	1612	1328	101	183
2015	4.00%	3.50%	5.00%	1648	1357	103	188
2016	4.00%	3.50%	5.00%	1686	1388	105	193
2017	4.00%	3.50%	5.00%	1725	1419	107	199
2018	4.00%	3.50%	5.00%	1766	1452	109	205
2019	4.00%	3.50%	5.00%	1808	1486	111	211
2020	4.00%	3.50%	5.00%	1853	1522	114	217
2021	4.00%	3.50%	5.00%	1899	1559	116	224
2022	4.00%	3.50%	5.00%	1947	1597	119	231
2023	4.00%	3.50%	5.00%	1997	1637	121	239
2024	4.00%	3.50%	5.00%	2049	1679	124	247
2025	4.00%	3.50%	5.00%	2103	1722	126	255
2026	4.00%	3.50%	5.00%	2160	1767	129	264
2027	4.00%	3.50%	5.00%	2219	1813	132	273
2028	4.00%	3.50%	5.00%	2280	1862	135	283
2029	4.00%	3.50%	5.00%	2344	1913	138	293
2030	4.00%	3.50%	5.00%	2381	1965	151	265
2031	4.00%	3.50%	5.00%	2447	2020	155	272

FUENTE: AUTOR

Grafico N.- 3



FUENTE: AUTOR

4.1.3. Análisis de los Resultados del Estudio de Suelos

Se realizó un estudio de suelos por donde atraviesa el Río Alpayacu, perteneciente al sector Colonia 24 de Mayo y Mera.

En cada una de las perforaciones se hizo un ensayo de penetración estándar cada 0.5 m y se recuperó muestras alteradas con la misma frecuencia.

Los trabajos de Laboratorio consistieron en humedad natural y clasificación manual-visual de todas las muestras recuperadas; límites de Atterberg y granulometrías en las muestras que se consideraron representativas de cada estrato.

A continuación se describe los estratos encontrados en la presente investigación.

Pozo	Estrato	Prof.	Nº Golpes varía entre	Humedad	Plasticidad	Clasificación
1 Izquierdo	1	1.5	4 y 8	Media entre 57 y 58%	Alta	ML
	2	6.00	25 y 45	Humedad Media a alta entre 30 y 55%	Baja a Nula	GM
2 Izquierdo	1	6.00	2 y 50	Humedad Media a alta entre 7 y 71%	Baja a Nula	GM
3 Derecho	1	6.00	3 y 50	Humedad Media a alta entre 30 y 61%	Baja a Nula	GM
4 Derecho	1	6.00	19 y 48	Humedad Media a alta entre 28 y 60%	Baja a Nula	GM

4.1.4 Análisis de los Resultados Estudio Topográfico

Mediante el levantamiento topográfico podemos conocer el lugar exacto donde se va a ubicar el puente.

Con los datos obtenidos del levantamiento topográfico podemos decir que el puente se encuentra ubicado en la vía de acceso a la colonia 24 de Mayo, en la abscisa K0+040.

4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1. Interpretación de Datos de la Encuesta

Con los resultados expuestos se determina la necesidad de llevar a cabo el diseño del puente sobre el río Alpayacu para el sector, ya que casi la totalidad de los habitantes encuestados (93,51 %) lo consideran una prioridad, también podemos deducir que el 62.34 % de las personas encuestadas confían en que el índice de desempleo mejorara con la ejecución del presente proyecto.

El 75% creen que el puente debería ser de dos carriles y manifestaron que ante la visible necesidad de construir el puente en este sector, un puente con dos carriles cumple con las necesidades diarias. Además indican que de acuerdo a la accesibilidad al sector la alternativa más coherente sería construir el puente de hormigón armado, con una aceptación relativa del 63,64% de los habitantes.

4.2.2. Interpretación de Datos del Estudio Hidráulico

La microcuenca alta del río Alpayacu tiene un área de 22,8 Km² y existe presencia grandes declividades, de régimen torrencial además está bastante intervenida por el hombre. El clima muy dependiente de la altitud geográfica en la parte del puente es megatérmico tropical uniforme y muy húmedo, con temperatura media 20,0 °C y de mediana iluminación.

Los coeficientes de variación son muy moderados 0,15 a 0,20; en promedio hay 311 días con lluvia al año. Y, la máxima lluvia de diseño en 24 horas adoptada es de 176,4 mm (centenaria)

El coeficiente de escurrimiento es alto 0,90.

El caudal mínimo diario es 0,3 m³/seg

El caudal medio natural es 1,86 m³/s

4.2.3. Interpretación de Datos de Trafico

Los tipos de vehículos que mayoritariamente transitan por el lugar son livianos, como se puede observar en la siguiente tabla.

Conteo y clasificación vehicular (HORA PICO)

HORA			TIPO DE VEHICULOS						
			LIVIANOS	BUSES	PESADOS				TOTAL
					C-2-G	C-2-G	C-3	C-4	
7:00	-	7:15	17	1	2				20
7:15	-	7:30	13	1	1				15
7:30	-	7:45	18	1	2				21
7:45	-	8:00	4	1	2				7
TOTAL TIPO VEH.			52	4	7				63
DISTRIBUCION EN %			82.54	6.35	11.11				100

FUENTE: AUTOR

4.2.4. Interpretación de Datos del Estudio de Suelos

Tipo de Ensayo	Perforación	Descripción
Contenido de Agua	1	Varía entre el 54 y 57 %
	2	Varía entre el 30 y 60%
Clasificación de Suelos	1 Margen Izquierdo	ML
	2 Margen Izquierdo	ML
	1 Margen Derecho	ML
	2 Margen Derecho	ML
Granulometría	1	Limo arenoso, inorgánico, humedad media, plasticidad baja a media, consistencia baja, recuperación en el tubo partido 100%
	2	Grava limosa inorgánica, humedad media a alta, plasticidad baja a nula, recuperación en el tubo partido 40%

4.2.5. Interpretación de Datos del Estudio Topográfico

De este estudio se concluye que el puente de este proyecto debe vencer una luz de 27 metros. Los planos respectivos se presentan en el anexo correspondiente.

Los datos del levantamiento topográfico que se presenta a continuación, fueron elaborados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza y los datos de hacen constar en el presente estudio como una colaboración institucional.

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Se estableció la hipótesis que el diseño de un puente sobre el río Alpayacu incidiría en la Comunicación vial entre la colonia 24 de Mayo y el Cantón Mera-Provincia de Pastaza. De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas en el sector la Colonia 24 de Mayo, y en concordancia con lo planificado se pudo verificar la hipótesis de trabajo que se estableció previamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los estudios fundamentales realizados se obtiene las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1. Conclusiones

- De las encuestas realizadas a los habitantes del sector se puede concluir que el diseño y la construcción de un puente sobre el río Alpayacu, es una obra primordial para el desarrollo a lo largo del sector.
- Determinamos que la vía de acceso del futuro puente es de clase V, ya que es una carretera de menor tránsito y conecta poblaciones pequeñas.
- Los vehículos que circulan con mayor frecuencia por esta avenida son los vehículos livianos representados en un 82.54% del total de los vehículos en ambos sentidos, sin reducir importancia a buses que representan un 6.35%, cuyos datos son tomados del día más transitado de la zona, este porcentaje tiene papel decisivo en la determinación de la estructura del puente.
- Los meses menos lluviosos para la construcción son: noviembre, diciembre, enero y febrero.
- Con la construcción del puente se incrementará el desarrollo agrícola y ganadero de la colonia, dado que el traslado de sus productos se realizara con eficacia.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la construcción del puente en el sector del río Alpayacu, que se encuentra a 2km de la vía Baños –Puyo, hacia el Este, con urgencia puesto que los moradores lo necesitan desde hace mucho tiempo atrás.
- Construir un puente de hormigón armado, siguiendo todas las normativas estructurales y de tráfico, con una luz de 27metros.
- Se recomienda comparar las condiciones encontradas, con las conclusiones de esta investigación y los diseños deberán ser confirmados.
- Con la construcción del puente se dará un mejor servicio de transporte a la ciudadanía y a sectores aledaños por lo que el mejoramiento de la comunicación vial permitirá un desarrollo comercial en la zona directa e indirectamente.

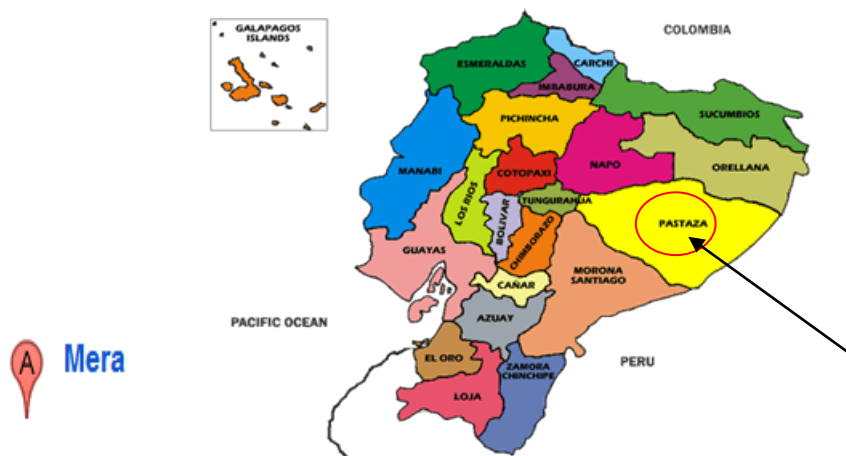
CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos

El sitio del puente se ubica en la provincia de Pastaza en el Cantón Mera, parroquia Mera – Colonia 24 de Mayo.

En el río Alpayacu a 4,5 Km aguas arriba de la desembocadura en el río Pastaza y a 3 Km de la cabecera Cantonal Mera.



En las siguientes coordenadas:

Longitud: 78° 06' 05" W

Latitud: 01° 26' 06" S

Altitud: 1111 msnm.

La cuenca del río Alpayacu es muy compleja debido a la diversidad geomorfológica a pesar de su pequeño tamaño. En el entorno se observa un cuerpo hídrico receptor que es el río Pastaza y río Alpayacu. Nace de los páramos del Zuñac en la cota 2680 msnm, recorre 11 Km hasta el sitio del puente con régimen torrencioso con gran pendiente.

Los principales afluentes son:

Los que nacen en la margen izquierda quebrada San Luis , río Tigre, río San Jorge, Quebrada del Gringo, río Chico. Y en la margen derecha río Julieta, 24 de Mayo, San Antonio.

Ecología.- en cuanto se refiere a animales vertebrados hay patos, pavas, pajaracas, garrapateros, pericos, tucanes, en los realces y pocos bosques que han quedado y que desde que ellos sin propietarios de las fincas no han explotado madera, lo que quiere decir que antes ya fue explotado el recurso forestal. Hace 20 años el tigre mató 20 vacas y desde esa época no se ha vuelto a ver ni a hablar de ese animal. Hay armadillos, guantas, tigrillos, cabeza de mate, guatusa, conejos, chichicos, culebras, una gran variedad de insectos.

Características del Puente

Una longitud del Puente (Luz del Puente) del 27.50 m, un ancho total del puente de 7.00 m que contiene una calzada de 5.40 m y 2 veredas de 0.80 m. cada una.

El tablero será de hormigón armado apoyado sobre vigas de hormigón armado con un volado de los tableros losa-puente.

El proyecto inicial fue elaborado por el departamento de Vías y Carreteras del Consejo Provincial de Tungurahua, algunas modificaciones se introdujeron en transcurso de su construcción, por razones de orden topográfico y de fundación.

Condiciones Climáticas

El clima muy dependiente de la altitud geográfica en la parte del puente es megatérmico tropical uniforme y muy húmedo, con temperatura media 20,0 °C y de mediana iluminación.

6.2. Antecedentes de la Propuesta

El puente a diseñarse se ubica en la provincia de Pastaza, en una zona aledaña a la ciudad de Mera, la misma que dispone de un acceso en buenas condiciones para todo tipo de vehículo.

Los materiales más utilizados son los propios del hormigón armado, pero en términos generales el acceso a los sitios facilita el transporte de prefabricados de hasta 12 metros de longitud.

En el camino a la Colonia 24 de Mayo, los pasos del río Alpayacu se realiza actualmente con estructuras provisionales de madera, que pueden ser fácilmente desplazadas hacia uno de los lados durante el proceso constructivo. De esta manera, durante el período que duren los trabajos se mantendría el tráfico existente, con la ventaja adicional que en los dos sitios existen vados en el cauce, construidos para el paso vehicular durante cualquier emergencia, y que también podrían ser solución para el objetivo anteriormente descrito.

Los ejes longitudinales del puente, se ha mantenido en este caso, siguiendo la vía existente, lo cual lógicamente redundaría en una mayor economía para la construcción

de los accesos y para el proyecto global. Además, el tráfico promedio diario que se presenta en todos los sitios no es significativo ni justifica la adopción de otro tipo de solución.

Debido a las condiciones climáticas y relativa facilidad de consecución de materiales pétreos, se ha privilegiado el uso del hormigón armado en tableros y todos los elementos de la infraestructura, que marginan una doble vía de tráfico de 7,00 metros y dos veredas laterales de 0,80 metros. Estas dimensiones deberán ser ratificadas en el cálculo para el diseño definitivo.

6.3.Justificación

La construcción de un puente sobre el río Alpayacu se justifica por la necesidad de viabilizar el carretero que conduce a la Colonia 24 de Mayo de la ciudad de Mera y a las extensas zonas de la misma, que por su ubicación requieren de este paso obligado.

A través de la ejecución de la obra por parte del Consejo Provincial de Pastaza el sector en mención tendrá una mejor y rápida comunicación generando así facilidades de desarrollo socio-económicas para el bienestar de toda la provincia.

6.4.Objetivos

6.4.1. General.

Diseñar el puente sobre el río Alpayacu para mejorar la comunicación vial en la Colonia 24 de Mayo, Provincia de Pastaza.

6.4.2. Específicos

- Realizar el Diseño Estructural
- Elaborar del Presupuesto Referencial
- Elaborar el Cronograma Valorado

6.5. Análisis de Factibilidad

La realización de este proyecto es posible ya que se ha evitado cambios profundos para no causar molestias a los habitantes que habitan en el sector de la Colonia 24 de Mayo, además con la debida precaución se evitaran incidentes y este mejoramiento influirá notablemente al desarrollo de la zona.

Además tratándose de un puente de hormigón armado de 27.5 metros de longitud, su construcción no conlleva dificultades importantes o que requieran de procedimientos especiales. Puede ser considerado como una estructura de fácil construcción.

Por otro lado, el tipo de estructuración de la infraestructura, facilita el procedimiento de fundición en todas sus etapas. De la misma forma, la tipología de la superestructura es de un puente bastante conocido en nuestro medio para la construcción de este tipo de estructuras.

Como en este puente todos los elementos son de hormigón armado, la consecución de los materiales inertes también es un aspecto crítico, pero que en este caso no tiene mayor trascendencia, ya que la mina aprobada por el MOP y que se encuentra en explotación se ubica a 4 Km del sitio de construcción.

La inspección realizada a esta mina, determina la presencia de materiales de buena calidad para la consecución de las resistencias especificadas. Los precios unitarios que se han preparado reflejan estos aspectos, que inciden directamente en la consecución de una estructura económica y de fácil ejecución.

6.6.Fundamentación

6.6.1.1.Estudio Hidrológico

Las complejas características de los procesos naturales que tienen relación con los fenómenos hidrológicos, dificultan el tratamiento de muchos de los procesos hidrológicos.

De la información meteorológica obtenida del INAMHI y la DAC se deducen ligeros cambios en el comportamiento climáticos de las dos estaciones. Las curvas de tendencia en las series multianuales muestran que en Puyo se incrementan la temperatura en 0.70C y la precipitación en 250 mm; mientras que en la estación aeronáutica del aeropuerto de la Shell la temperatura disminuye en 0.20C no así la precipitación que muestra una tendencia a incrementar alrededor de 1000 mm desde 1966 hasta 1994 para luego estabilizarse en los 5200 mm como promedio hasta el 2008.

La precipitación pluvial media anual es de 4442.0mm para Puyo, y de 5.025,2 para Shell. La relación entre el año de mayor precipitación/año y la menor es solo de 1,50 para Puyo y de 1,3 para Shell.

Los datos de las medias mensuales muestran dos periodos de máxima y dos periodos de mínima temperatura y precipitación. En precipitación el periodo principal se producen entre en abril, mayo y junio y el máximo secundario en octubre, noviembre y diciembre.

En temperatura el periodo principal máximo se produce en septiembre, octubre, noviembre y diciembre y el secundario en marzo y abril; los mínimos principales y secundarios se producen entre junio, marzo y abril; y entre enero y febrero respectivamente.

Los coeficientes de variación son muy moderados 0,15 a 0,20; en promedio hay 311 días con lluvia al año. Y, la máxima lluvia de diseño en 24 horas adoptada es de 176,4 mm (centenaria)

El coeficiente de escurrimiento es alto 0,90.

El caudal mínimo diario es 0,3 m³/seg

El caudal medio natural es 1,86 m³/s

El caudal de crecidas es de 133,00 m³/s calculado mediante los métodos estadísticos; pero el valor por método del Hidrograma Unitario es de 134 m³/s; que se recomienda utilizar.

Otros parámetros de diseño son:

Tiempo de concentración: 1,36 horas

Masa de la crecida: 3,64 millones de m³

Tiempo base de la crecida: 15,4 horas

Tiempo pico de la crecida: 2 horas

Nivel máximo de crecida: cota 1112,95 msnm

Fondo del río cota: 1111 msnm

Socavación: 0,70 m

Velocidad del agua: 3,50 m/s

Rugosidad $\eta=0,060$

Factor hidráulico: 2,86

Factor geométrico: 1,224

Área mojada: 38,3 m²

Caudal centenario: 134 m³/s

Radio hidráulico: 1,36 m

Número de Froude: 0,90

Régimen hidráulico: Subcrítico

Producción de sedimentos:

GSMINIMO= 0,02 Ton/día

Gsmedio= 0,80 Ton/día

GSMÁXIMO= 58Ton/día

6.6.1.2. Estudio Topográfico

Para la elaboración de un estudio de puentes es vital que se realice un levantamiento topográfico de la zona de la posible implantación del Puente, razón por la cual en el presente estudio se realizó el levantamiento topográfico de un área suficiente (100 mts aguas abajo y 400 mts aguas arriba) para disponer de la información necesaria.

El levantamiento topográfico que se realizó fue de aproximadamente 7 Hectáreas a la redonda de la posible implantación del Puente, utilizando la metodología de levantamiento de puntos por radiación con estación total (STONEX STS-2R). Para iniciar el levantamiento, se han determinado las coordenadas UTM utilizando GPS navegadores (GARMIN Etrex HC) las cuáles serán las coordenadas locales en el proyecto.

Los puntos fueron descargados de la estación a través del software STONEX SURVEY, para después ser procesados en el software ArcGIS 9.2. Seguidamente se realizó 5 perfiles altimétricos en el software AutoCAD para que sirva de información para el estudio hidrológico y demás.

En el área de influencia directa, la topografía es relativamente plana con vertientes en el área de implantación del puente en forma de cajón.

6.6.1.3 ESTUDIO DE SUELOS

Estribo Margen Derecho

El cimientado de la estructura se desplatará al nivel -5.30 m, medido con respecto al nivel 0+00 m de la corona del muro del puente peatonal existente, en el margen izquierdo.

Previo al desplante del cimientado, se tiene que hacer un recambio de suelo, es decir se deberá excavar hasta el nivel -6.30 m, medido con respecto al nivel +-0.00 de la corona del muro de puente peatonal existente, en el margen izquierdo. La altura del

suelo de mejoramiento será de 1.00 m, el mismo que consistirá en material granular bien graduado y cuyo diámetro de partícula mayor no exceda las 3 pulgadas, el material de mejoramiento se colocará en capas de 20 cm y cada capa deberá compactarse con equipo mecánico (plancha vibro compactadora, sapo, rodillo, etc.) con una energía de compactación equivalente al proctor modificado y cuyo porcentaje de compactación mínimo a alcanzar será al 100%, el material de mejoramiento se colocará también desde las caras laterales del cimiento, una distancia mínima de 0.50 m. (Realizar pruebas de densidad en sitio)

Antes de la colocación del suelo de mejoramiento (sub-base clase III), el fondo de la excavación se deberá estabilizar con material pétreo constituido por piedras o pedazos de roca, de un tamaño de 10 a 30 cm.

Estribo Margen Izquierdo

El cimiento de la estructura se desplatará al nivel -5.30 m, medido con respecto al nivel +-0.00 m de la corona del muro del puente peatonal existente, en el margen izquierdo.

Previo al desplante del cimiento, se tiene que hacer un recambio de suelo, es decir se deberá excavar hasta el nivel -6.30 m, medido con respecto al nivel +-0.00 de la corona del muro de puente peatonal existente, en el margen izquierdo. La altura del suelo de mejoramiento será de 1.00 m, el mismo que consistirá en material granular bien graduado y cuyo diámetro de partícula mayor no exceda las 3 pulgadas, el material de mejoramiento se colocará en capas de 20 cm y cada capa deberá compactarse con equipo mecánico (plancha vibro compactadora, sapo, rodillo, etc.) con una energía de compactación equivalente al proctor modificado y cuyo porcentaje de compactación mínimo a alcanzar será al 100%, el material de mejoramiento se colocará también desde las caras laterales del cimiento, una distancia mínima de 0.50 m. (Realizar pruebas de densidad en sitio)

Antes de la colocación del suelo de mejoramiento (sub-base clase III), el fondo de la excavación se deberá estabilizar con material pétreo constituido por piedras o pedazos de roca, de un tamaño de 10 a 30 cm.

6.7. METODOLOGÍA

6.7.1. Diseño Estructural del Puente: Método de la Resistencia Última.

Este método se basa en los conceptos de teoría elástica, el cual se fundamenta en:

1. Las secciones planas antes de la flexión permanecen planas después de ella.
2. Las tensiones son proporcionales a las deformaciones, dependiendo de la distancia al eje neutro, a excepción de las vigas de gran altura y no deben soportarlos valores de los valores admisibles.
3. La resistencia a la atracción del hormigón.
4. La adherencia perfecta entre el acero y el hormigón. (Sin deslizamientos)

El parámetro de mayor importancia para el ingeniero diseñador, es la resistencia última, es decir, la carga máxima que la estructura puede soportar. La información relacionada con esfuerzos, deformaciones y cantidades similares sirve como una herramienta para determinar la capacidad portante. El comportamiento de la columna indica: En el rango esfuerzo –deformación unitaria elevada que precede a la resistencia última y la falla subsecuente, no pueden utilizarse las relaciones elásticas. El elemento se comporta en forma diferente cuando está sometido a cargas rápidas en comparación con cargas lentas o sostenidas y muestra una resistencia menor ante las segundas que ante las primarias.

Para las construcciones corrientes, diversos tipos de carga son sostenidos y otras se aplican lentamente. Por esta razón, para calcular una magnitud confiable de la resistencia última, debe utilizarse la curva c de la siguiente figura, en lo que se refiere a la participación de concreto: Para el caso del acero, éste alcanza su resistencia

última (en el pico de la curva) para deformaciones unitarias del orden de 0.08 (Forma de reforzamiento del acero). Por otro lado el concreto falla por aplastamiento para deformaciones unitarias mucho más bajas.

Modelo de Cálculo para el Diseño del Puente sobre el Río Alpayacu

1.- Método de Diseño y Cálculo

Prediseño estructural: METODO ELASTICO

Ecuaciones de LOSER

Diseño Definitivo: METODO ÚLTIMA RESISTENCIA

Ecuaciones de HERTZ

1.1. Hipótesis de Carga

- a) Fuerzas principales:
 - 1) Carga permanente
 - 2) Sobrecarga accidental
 - 3) Impacto
 - 4) Influencias de temperatura, contracción y fluencia del hormigón.

- b) Fuerzas adicionales:
 - 1) Viento
 - 2) Frenado de vehículos
 - 3) Esfuerzos de la baranda
 - 4) Apoyos móviles
 - 5) Esfuerzos de desplazamiento y asentamiento estribos y pilares
 - 6) Agua, sismo y otros

Sobrecarga A-30 (Aplanadora 30 ton)

Sobrecarga multitud: 0.60 ton/m^2

Vereda: 0.40 ton/m^2

Coefficiente de impacto para $L \leq 30.00 \rightarrow 1.20$

Acción del viento:

Puente cargado: 150 kg/m^2

Puente vacío: 250 kg/m^2

Módulo de Young: $2.10 * 10^6$ (acero)

$1.00 * 10^5$ (hormigón)

1.2. Datos iniciales del puente:

1.2.1. Especificaciones Técnicas

$f'_c = 240 \text{ Kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

$q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$

Recomendación AASHTO-LRFD

Vehículo HS 25-44

Vehículo HS MOP

1.2.2. Características Geométricas

Longitud del puente (L_o) = 27.50 m

Ancho del puente (o_w) = 7.00 m

Número de vigas (n_b) = 3

Ancho de acera (s_w) = 0.80 m

Longitud de volado (o_h) = 1.10 m

Número de diafragmas = 5

Distancia diafragmas (l_b) 6.75 m

Espesor capa de rodadura (e_{asf}) = 0.05 m

1.3. Características de los Materiales

HORMIGON: LOSA – TABLERO PUENTE; VIGAS, DIAFRAGMAS
CARTELAS; ESTRIBOS; CIMENTACION; CONTRAFUERTES Y
PROYECCIONES LATERALES.

$$\text{Densidad } (\rho_c) = 2.40 \text{ ton / m}^3$$

$$\text{Resistencia a la compresión } (f_c) = 240 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Módulo de elasticidad } (E_c) = 267525 \text{ Kg/cm}^2$$

Acero de Refuerzo:

$$\text{Esfuerzo a la fluencia } (f_y) = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Módulo de elasticidad } (E_s) = 2000000 \text{ Kg/cm}^2$$

Capa de Rodadura:

$$\text{Densidad } (\rho_{bws}) = 2.32 \text{ ton / m}^3$$

2. Límites y Parámetros

1. Cálculo de losas a flexión

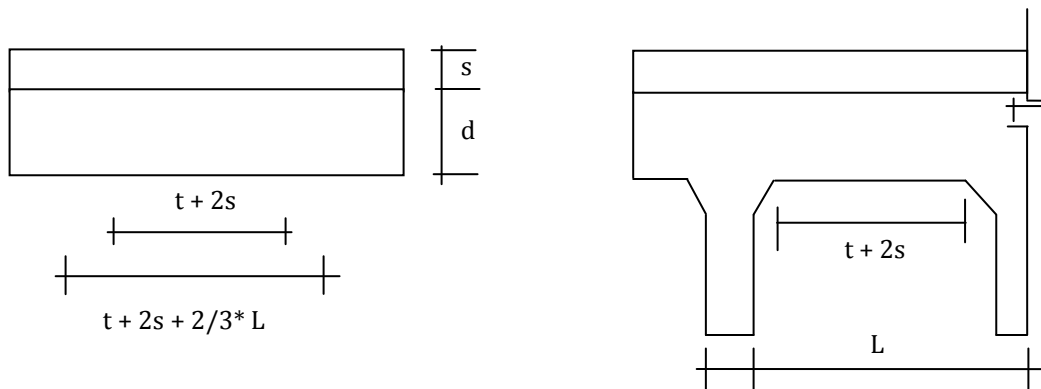
Ancho activo:

$$b = t + 2s + 2/3 L$$

$$\text{Máximo: } b = t + 25 + 2.00 \text{ m}$$

$$t = 0.10 \text{ m}$$

$$d = t + 2s$$



2. Cálculo de losas en voladizo.

- Cuando la armadura principal sea “perpendicular” al sentido del tránsito:

$$b = t + 5d + \chi$$

- Cuando la armadura principal sea “paralela” al sentido del tránsito:

$$b = t + 5d + 0.35\chi$$

OJO: No mayor del ancho de calzada % 2 veces el # de fajas de circulación.

3. Corte: (fórmula general admisible y de cálculo)

4. Ancho activo a la compresión de las vigas – placas

$$B = 12d + 2bs + b_0 \text{ (simétricas)}$$

$$B = 4.5d + bs + b_1 \text{ (asimétricas)}$$

Columnas:
$$FS = \frac{\pi * dk * f}{s}$$

Disposición de carga para vehículos HS:

VEHICULO		P1	P2	P3	TOTAL
HS – 20	40	160	160	200	
HS – 25	50	200	200	250	

Esquema de carga equivalente para vehículos HS:

VEHICULO	P(KN)		W (KN/ m)
	Para MOMENTO	Para CORTANTE	
HS – 20	82	118	9.60
HS – 25	102	147	11.20

Área de contacto de neumáticos sobre el pavimento:

Ancho (m)	Largo (m)
0.51	0.25

3. Normas De Diseño

4. $h \leq c \leq 3.4s$
5. $h > L/50$
6. $0.040 \leq c/L \leq 0.25$

$$M_x ; M_y \rightarrow M_y = 40 - 60 \% M_x$$

$$B/L = 1.60 - 2.50$$

$$M_{max} = \frac{q * L^2}{10}$$

$$d_{dis} = \sqrt{\frac{Mu * FM * 10^5}{Ru * [b]}} \quad d_{dis} = d \text{ diseño}$$

F.M. = Factor de mayoración de carga

Ancho transversal equivalente de carga de rueda (E)

$$E = 1140 + 0.833 X \text{ (mm)} \quad \text{Para reacción y momento viga exterior}$$

$$E = 660 + 0.55 S \quad M (+)$$

$$E = 1220 + 0.25 S \quad M (-)$$

Luz principal paralela al tráfico: $S \leq 4600\text{mm}$

$$E = \text{espacio} + 300 + \frac{1}{2} \quad E \leq 1800\text{mm (franja de borde)}$$

espacio = Distancia entre la cara exterior de la losa y la cara interior de la vereda

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

$$V_u = \frac{V * FM * 10^3}{\phi * b * d} \quad ; \phi = 0.85$$

$$K = \frac{M_u * 10^5}{b * d^2 * f'c} \quad k \rightarrow w$$

$$A_s = \frac{w * b * d * f'c}{f_y}$$

COMPRESION

$$US_2 = \begin{cases} 0 \\ \frac{Md - 0.375 U_0 d_1}{d_1 - d_2} \end{cases}$$

$$A_{s2} = \begin{cases} \frac{US_2}{f_y * d} \end{cases}$$

$$Md < 0.375 V_0 * d_1$$

$$Md \geq 0.375 V_0 * d_0$$

TRACCION

$$US_1 = \begin{cases} V_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Md}{V_0 d_1}} \right) \\ 0.5 V_0 + US_2 \end{cases}$$

$$A_s = \begin{cases} \frac{US_1}{f_y * d} \end{cases}$$

$$Md < 0.375 V_0 * d_1$$

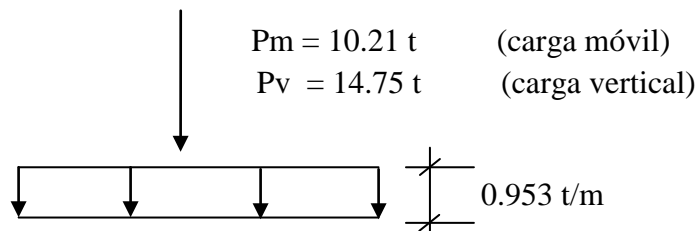
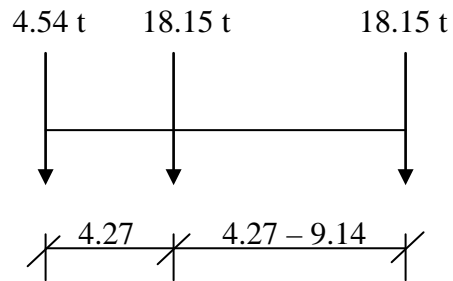
$$Md \geq 0.375 V_0 * d$$

A_s transversal < 3t t = espesor de losa pero no mayor a 0.50m

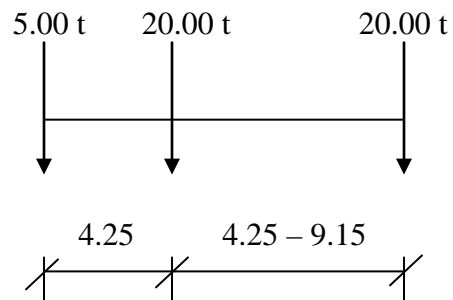
Cálculo y Diseño: Puente Sobre el río Alpayacu

5. Carga Movil

HS 25 – 44



H.S. MOP



1.1. Factor de Impacto

COMPONENTE (IM)

Juntas del tablero 75%

Límite de fatiga y fractura 15%

Otros estados límite 33%

2. Cuantificación de Cargas:

Peso Propio

a. Losa tablero puente:

$$0.25 * 7.00 * 27.50 * 2.40 = 115.50 \text{ ton}$$

b. Vigas:

$$0.60 * 1.50 * 27.50 * 3 * 2.40 = 178.20 \text{ ton}$$

c. Cartelas:

$$0.25 * 0.25/2 * 6 * 27.50 * 2.40 = 12.38 \text{ ton}$$

d. Diafragmas:

$$\text{TIPO 1: } 0.25 * 0.80 * 3.60 * 2 * 2.40 = 3.46 \text{ ton}$$

$$\text{TIPO 2: } 0.30 * 1.00 * 3.60 * 2 * 2.40 = 5.18 \text{ ton}$$

$$\text{TIPO 3: } 0.35 * 1.20 * 3.60 * 1 * 2.40 = 3.63 \text{ ton}$$

e. Veredas:

$$1.15 * 0.10 * 27.50 * 2.00 * 2.40 = 15.18 \text{ ton}$$

f. Capa de rodadura:

$$0.05 * 5.30 * 27.50 * 2.40/2 = 8.75 \text{ ton}$$

g. Pasamano:

$$0.20 * 0.20 * 27.50 * 4 * 2.40 = 10.56 \text{ ton}$$

h. Postes:

$$0.20 * 0.20 * 0.80 * 24 * 2.40 = 1.84 \text{ ton}$$

$$\underline{\underline{\Sigma \text{ peso propio} = 354.68 \text{ ton}}}$$

Carga Movil

a. Carga vehicular

$$253.29 \text{ ton}$$

b. Sobrecarga (200 Kg/ml)

$$11.00 \text{ ton}$$

c. Carga accidental (frenado) = 1/3 aplanadora (24 ton)

$$8.00 \text{ ton}$$

$$\underline{\underline{\Sigma \text{ carga móvil} = 272.29 \text{ ton}}}$$

$$\underline{\underline{W = 354.68 + 272.29 = 626.97 \text{ ton}}}$$

$A_p = \text{Área cooperante puente}$

$$A_p = 7.00 * 27.50$$

$$A_p = 192.50 \text{ m}^2$$

$W \text{ (t/ m}^2\text{)}$

$$W = 3.26 \text{ ton / m}^2$$

F.M.= Factor de Mayorización de carga

F.M.= 1.5303

3. Diseño de Cimentación:

$$q = 479.73 \text{ ton}$$

$$q_a = 20 \text{ ton / m}^2$$

$$C = 7.00 \text{ m}$$

$$\Rightarrow B = 3.60 \text{ m}^2$$

$$A_s = 66 \text{ cm}$$

SECCION: 60 * 360

4. Diseño Columnas Estribos:

$$q = 313.49 \text{ ton}$$

$$A_g = 4846.78 \text{ cm}^2$$

$$b = 60 \text{ cm}$$

$$t = 80.78 \Rightarrow t = 85 \text{ cm}$$

$$A_s = 51 \text{ cm}$$

SECCION: 60 * 85

5. Diseño Muro de Ala

$$A_g = 1615.59 \text{ cm}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$t = 0.20 \text{ m}$$

$$A_s = 6.67 \text{ cm}^2$$

6. Diseño de Vigas

$$q(t/m^2) = 3,26$$

$$q(t/ml) = 7.82$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{7.82 \cdot (27.50)^2}{8} = 739.23 \text{ ton} - m$$

$$M_{\text{diseño}} = M_{\text{máx}} \cdot F.M.$$

$$d_{\text{diseño}} = d_d$$

$$d_d = \sqrt{\frac{739.23 \cdot 1.5303 \cdot 10^5}{R_U \cdot [b]}} \quad ; \quad b = 60 \text{ cm}$$

$$d_d = \sqrt{\frac{739.23 \cdot 1.5303 \cdot 10^5}{64 \cdot 60}} = 171.64 \text{ cm}$$

$$\rightarrow h = 175.00$$

SECCION 60*175

Acero de refuerzo (As)

$$A_s \text{ Mín} = \frac{14 \cdot b \cdot d}{f_y} = \frac{14 \cdot 60 \cdot 170}{4200} = 34.00 \text{ cm}^2$$

$$K = 0.1776$$

$$\omega = 0.2043$$

$$A_s = 119.08 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ Cál.} = 158.37 \text{ cm}^2$$

$$As (+) = 158.37 \text{ cm}^2$$

$$As (-) = 50\% As (+)$$

$$As (-) = 79.19 \text{ cm}^2$$

Diseño a Corte:

$$V_{ISOS} = \frac{7.82 * 27.50}{2} = 107.53 \text{ ton}$$

$$V_{HIP} = 0.00 \text{ ton}$$

$$V_{TOTAL} = 107.53 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} = 0.53 \sqrt{240} = 8.21 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_u = \frac{V * F.M. * 10^3}{\phi * b * d}; \quad \phi = 0.85$$

$$F.M. = 1.5305$$

$$V_u = \frac{107.53 * 1.5305 * 10^3}{0.85 * 60 * 170} = 18.98 \text{ Kg/cm}^2$$

$$18.98 > 8.21$$

Falla al corte

Solución:

Diseñar estribo: (Armadura de corte)

Para $\varphi = 12.00$

4 ramas (2 estribos)

S=29.38 cm

As (+) = 158.37 cm²

Para $\varphi = 32.00 \text{ mm}$

A $\varphi 32 = 8.04 \text{ cm}^2$

$\rightarrow 158.37/8.04 = 20 \varphi 32$

As (+) $\rightarrow 18 \varphi 32 + 3 \varphi 32$ (CONECTORES)

As (-) $\rightarrow 9 \varphi 32 + 3 \varphi 32$ (CONECTORES)

2 ESTRIBOS $\varphi 12 @ 015 ; 0.30 \text{ m}$

1 UCLIFFE $\varphi 12 @ 015 ; 0.30 \text{ m}$

Volúmenes de Obra

- Desbroce, Desbosque y Limpieza

$$7.80 * 14.60 = 113.88 \text{ m}^2 \text{ c/lado} \times 2 = 227.76 \text{ m}^2 / 10.000 = 0.02 \text{ Ha}$$

- Replanteo y Nivelación

$$28.00 * 7.00 = 196.00 \text{ m}^2$$

- Relleno de Cimentaciones

$$3.60 * 7.00 = 25.20 \text{ m}^2$$

$$\frac{3.00+1.70}{2} \times 2.40 \times 2 = 11.28 \text{ m}^2$$

$$\frac{3.75+2.00}{2} \times 1.60 \times 2 = 9.20 \text{ m}^2$$

$$45.68 \text{ m}^2 \times 1.00 = 45.68 \text{ m}^3 * 2 = 91.36 \text{ m}^3$$

- Excavación y Relleno para Puentes

$$45.68 \text{ m}^2 * 3.55 * 2 = 324.33 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "D" (Replanteo $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$)

$$45.68 * 0.10 * 2 = 9.14 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (viga cimentac. $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$)

$$45.68 * 0.60 * 2 = 54.82 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (columna pórtico $f'c=240$ kg/cm²)

$$4.00 * 0.60 * 0.85 * 6 = 12.24 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (viga pórtico $f'c=240$ kg/cm²)

$$0.60 * 0.45 * 7 * 2 = 3.78 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (colum.muro ala $f'c=240$ kg/cm²)

$$0.30 * 0.50 * 5.80 * 8 = 6.96 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (contrafuerte $f'c=240$ kg/cm²)

$$\frac{1.60 * 3.80}{2} * 0.25 * 10 = 7.60 \text{ m}^3$$

- H.E. Clase "B" (pantalla $f'c=240$ kg/cm²)

$$9.60 * 5.80 * 0.25 * 2 = 27.84 \text{ m}^3$$

Superestructura

- H.E. Clase "B" (viga losa $f'c=240$ kg/cm²)

$$0.60 * 1.75 * 27.50 * 3 = 86.63 \text{ m}^3$$

- H.S. Clase "B" (losa $f'c=240$ kg/cm²)

$$7.00 * 27.50 * 0.25 = 48.13 \text{ m}^3$$

$$- 0.60 * 0.60 * 0.25 * 6 = \underline{- 0.54 \text{ m}^3}$$

$$47.59 \text{ m}^3$$

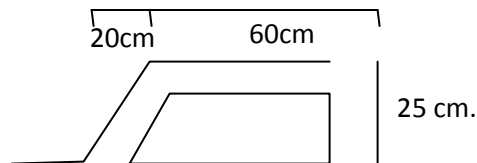
- H.S. Clase "B" (cartelas $f'c=240$ kg/cm²)

$$\frac{0.25 * 0.25}{2} * 27.50 * 6 = 5.16 \text{ m}^3$$

- H.S. Clase "B" (diafragmas $f'c=240$ kg/cm²)

TIPO 1:	$0.25 * 0.80 * 3.60 * 2 = 1.44 \text{ m}^3$
TIPO 2:	$0.30 * 1.00 * 3.60 * 2 = 2.16 \text{ m}^3$
TIPO 3:	$0.35 * 1.20 * 3.60 * 1 = \underline{1.51 \text{ m}^3}$
	5.11 m^3

- Aceras H.E. Clase "B" ($f'c=210$ kg/cm²) $e=7$ cm



$$0.90 * 0.10 * 27.50 * 2 = 4.95 \text{ m}^3 \text{ (49.50 m}^2\text{)}$$

- Barandales de Hormigón "B" $f'c=210$ kg/cm²

$$(27.50 - 12 * 0.20) = 25.10 \text{ m} * 4 = 100.4 \text{ m}$$

- Columnetas De Hormigón “B” $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

$$1.15 * 24 = 1.10 \text{ ml}$$

- Drenes PVC 4”

$$10 \text{ u } \quad \phi = 4''$$

- Refuerzo en Barras $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Ver Planos Estructurales

- Placas de Neopreno Tipo Shore

$$6 \text{ u}$$

- Muros de Gaviones

$$18 \text{ m} * 3 \text{ u} * 2 \text{ lados}$$

$$108 \text{ m}^3$$

- Mejoramiento Subrasante Suelo Seleccionado (Incl/Transporte)

$$A1 = \frac{11+7}{2} * 2 = 18 \text{ m}^2$$

$$A2 = 0$$

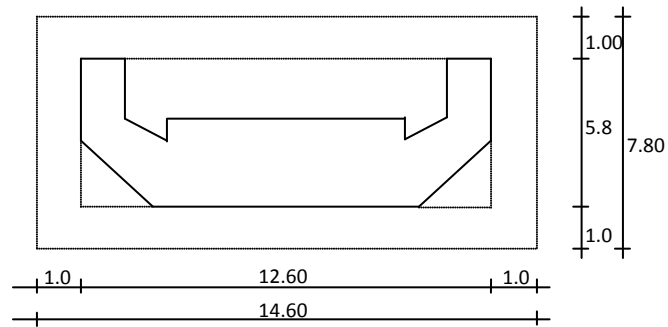
$$V = \frac{V1+A2}{2} * 38.53 \text{ m}$$

$$V = \frac{18+0}{2} * 38.53 \text{ m}$$

$$V = 346.77 \text{ m}^3$$

Deducción Volúmenes de Obra

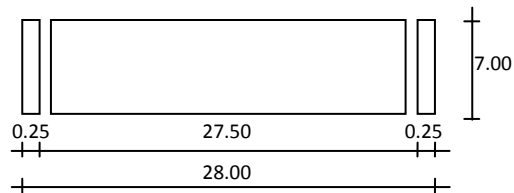
- Desbroce, Desbosque y Limpieza



$$7.80 * 14.60 = 113.88 \text{ m}^2 \text{ c/lado} * 2 = 227.76 \text{ m}^2$$

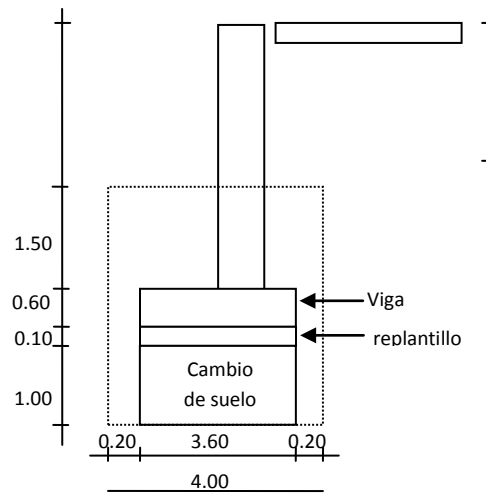
$$227.76 / 10000 = 0.02 \text{ Ha}$$

- Replanteo y Nivelación



$$28.00 * 7.00 = 196.00 \text{ m}^2$$

- Excavación y Relleno para Puentes



$$4.00 * 7.40 = 29.60 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol} = \text{Área exc.} * h$$

$$\text{Vol} = 54.26 * 3.20 = 173.63 \text{ m}^3/\text{lado} * 2 = 347.26 \text{ m}^3$$

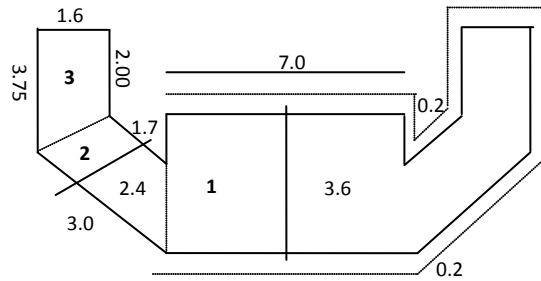
$$\frac{3.00 + 1.70}{2} * 2.80 * 2 = 13.16 \text{ m}^2$$

$$\frac{3.75 + 2.00}{2} * 2.00 * 2 = 11.50 \text{ m}^2$$

$$\text{Área excavación} = 54.26 \text{ m}^2$$

Implantación General Cimentación

- Perímetro de fundación (cimentación)
- Perímetro de excavación



- Área De Cimentación: (Ac)

$$Ac = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_1 = 7.00 * 3.60 = 25.20 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{3.00+1.70}{2} * 2.40 * 2 = 11.28 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \frac{3.75+2.00}{2} * 1.60 * 2 = 9.20 \text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{Ac = 45.68 \text{ m}^2}}$$

- Área de Excavación: (Ae)

$$Ae = 54.26 \text{ m}^2$$

0.20 m c/lado

- Reposición de Material

Área exc. * h

Vol. Reposición = Área excavación * h

Vol. Reposición = 54.26 * 1.00 = 54.26 m³ * 2

Vol. Reposición = 108.52 m³

6.7.2. Presupuesto Referencial

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU
 UBICACION: COLONIA 24 DE MAYO
 ELABORADO: EGDA. MAYRA ROMERO
 FECHA: 30 DE ENERO DE 2012

<u>PRESUPUESTO REFERENCIAL</u>						
<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>	
1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	ha	0,02	901,94	18,04	
2	REPLANTEO Y NVELACION	m2	196,00	5,81	1.138,76	
3	RELLENO DE CIMENTACIONES	m3	91,36	21,13	1.930,44	
4	EXCAVACION Y RELLENO PARA PUENTES	m3	324,33	10,73	3.480,06	
5	H.E. CLASE "D" (Replanto f'c=180 kg/cm2)	m3	9,14	172,20	1.573,91	
6	H.E. CLASE "B" (viga cimentac. f'c=240 kg/cm2)	m3	54,82	203,65	11.164,09	
7	H.E. CLASE "B" (columna portico f'c=240 kg/cm2)	m3	12,24	251,33	3.076,28	
8	H.E. CLASE "B" (viga portico f'c=240 kg/cm2)	m3	3,78	257,53	973,46	
9	H.E. CLASE "B" (colum. Muro ala f'c=240 kg/cm2)	m3	6,96	213,46	1.485,68	
10	H.E. CLASE "B" (contrafuerte f'c=240 kg/cm2)	m3	7,60	250,43	1.903,27	
11	H.E. CLASE "B" (pantalla f'c=240 kg/cm2)	m3	27,84	245,66	6.839,17	
12	H.E. CLASE "B" (viga losa f'c=240 kg/cm2)	m3	86,63	260,90	22.601,77	
13	H.E. CLASE "B" (losa f'c=240 kg/cm2)	m3	47,59	261,98	12.467,63	
14	H.E. CLASE "B" (cartelas f'c=240 kg/cm2)	m3	5,16	247,55	1.277,36	
15	H.E. CLASE "B" (diafragmas f'c=240 kg/cm2)	m3	5,11	252,73	1.291,45	
16	ACERAS H.E. CLASE "B" (f'c=210 kg/cm2) e=7cm	m2	49,50	18,60	920,70	
17	BARANDALES DE HORMIGON "B" f'c=210 kg/cm2	ml	100,40	23,41	2.350,36	
18	COLUMNETAS DE HORMIGON "B" f'c=210 kg/cm2	ml	27,60	31,25	862,50	
19	DRENES PVC 4"	u	10,00	19,97	199,70	
20	REFUERZO EN BARRAS fy=4200 kg/cm2	kg	47.826,33	2,30	110.000,56	
21	PLACAS DE NEOPRENO TIPO SHORE	u	6,00	164,71	988,26	
22	CAPA DE RODADURA HORM "B" f'c=210 kg/cm2	m3	3,71	189,97	704,79	
23	MURO DE GAVIONES	m3	108,00	101,63	10.976,04	
24	MEJORAMIENTO SUBRASANTE SUELO SELECCIONADO(INCL/TRANSPORTE)	m3	346,77	15,20	5.270,90	
TOTAL:					203.495,18	

SON : DOSCIENTOS TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO, 18/100 DÓLARES
 PLAZO TOTAL: 120 DIAS

EGDA. MAYRA ROMERO
 ELABORADO

PUYO, 30 DE ENERO DE 2012

6.7.3. Cronograma Valorado

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU - COLONIA 24 DE MAYO

GRUPO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODOS (MESES)															
						1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	ha	0,02	901,94	18,04	18,04															
	REPLANTEO Y NVELACION	m2	196,00	5,81	1.138,76	1.138,76															
	RELLENO DE CIMENTACIONES	m3	91,36	21,13	1.930,44	1.930,44															
	EXCAVACION Y RELLENO PARA PUENTES	m3	324,33	10,73	3.480,06	3.480,06															
	H.E. CLASE "D" (Replantillo f'c=180 kg/cm2)	m3	9,14	172,20	1.573,91	1.573,91															
	H.E. CLASE "B" (viga cimentac. f'c=240 kg/cm2)	m3	54,82	203,65	11.164,09					11.164,09											
	H.E. CLASE "B" (columna portico f'c=240 kg/cm2)	m3	12,24	251,33	3.076,28					3.076,28											
	H.E. CLASE "B" (viga portico f'c=240 kg/cm2)	m3	3,78	257,53	973,46					973,46											
	H.E. CLASE "B" (colum. Muro ala f'c=240 kg/cm2)	m3	6,96	213,46	1.485,68					1.485,68											
	H.E. CLASE "B" (contrafuerte f'c=240 kg/cm2)	m3	7,60	250,43	1.903,27					951,64			951,63								
	H.E. CLASE "B" (pantalla f'c=240 kg/cm2)	m3	27,84	245,66	6.839,17								6.839,17								
	H.E. CLASE "B" (viga losa f'c=240 kg/cm2)	m3	86,63	260,90	22.601,77								16.951,33					5.650,44			
	H.E. CLASE "B" (losa f'c=240 kg/cm2)	m3	47,59	261,98	12.467,63														12.467,63		
	H.E. CLASE "B" (cartelas f'c=240 kg/cm2)	m3	5,16	247,55	1.277,36								958,02						319,34		
	H.E. CLASE "B" (diafragmas f'c=240 kg/cm2)	m3	5,11	252,73	1.291,45								968,59						322,86		
	ACERAS H.E. CLASE "B" (f'c=210 kg/cm2) e=7cm	m2	49,50	18,60	920,70														920,70		
	BARANDALES DE HORMIGON "B" f'c=210 kg/cm2	ml	100,40	23,41	2.350,36														2.350,36		
	COLUMNETAS DE HORMIGON "B" f'c=210 kg/cm2	ml	27,60	31,25	862,50														862,50		
	DRENES PVC 4"	u	10,00	19,97	199,70														199,70		
	REFUERZO EN BARRAS fy=4200 kg/cm2	kg	47.826,33	2,30	110.000,56					30.800,16		30.800,16		30.800,16					17.600,08		
	PLACAS DE NEOPRENO TIPO SHORE	u	6,00	164,71	988,26														988,26		
	CAPA DE RODADURA HORM "B" f'c=210 kg/cm2	m3	3,71	189,97	704,79														704,79		
	MURO DE GAVIONES	m3	108,00	101,63	10.976,04														10.976,04		
	MEJORAMIENTO SUBRASANTE SUELO SELECCIONADO (INCL/TRANSPORTE)	M3	346,77	15,20	5.270,90														5.270,90		
	INVERSION MENSUAL				203.495,18	38.941,37				48.451,31			57.468,90						58.633,60		
	AVANCE MENSUAL (%)					19,14				23,81			28,24						28,81		
	INVERSION ACUMULADA AL 100%					38.941,37				87.392,68			144.861,58						203.495,18		
	AVANCE ACUMULADO (%)					19,14				42,95			71,19						100,00		
	INVERSION ACUMULADA AL 80%					31.153,10				69.914,14			115.889,26						162.796,14		
	AVANCE ACUMULADO (%)					15,31				34,36			56,95						80,00		
	PLAZO TOTAL: 120 DIAS																				

EGDA. MAYRA ROMERO
ELABORADO

PUYO, 30 DE ENERO DE 2012

Bibliografía:

- AASHTO, (1990) Código de Construcción de Puentes
- Camino Jaqueline, (2000). Manual de Diseño para Puentes de Losa sobre Vigas. Facultad de Ingeniería Civil. U.T.A.
- HIDALGO RIVAS GUSTAVO. (1987). Concepción de Puentes. (Tratado General). Editorial Enrolles, Paris
- SANDOVAL S, Luis Alejandro. (1980). Puentes. Tomo I. Segunda Edición
- www.ConstruAprende/Tesis/Tesis2-PuentesCarreteros.html
- www.sika.cl/Obras/obras.asp?id=93
- <http://bvirtual.espe.edu.ec/publicaciones/academicas/puentes/puentes.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos14/topograf/topograf.shtml>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Hidrolog%C3%ADa>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_geom%C3%A9trico_de_carreteras
- Hidrología para Ingenieros. Segunda Edición
- Topografía Elemental. Raymond F, Davis-Joe W. Kelly
- Topografía Aplicada a la Construcción de Obras Civiles y Arquitectónicas. Carlos Guevara B.
- Fundamentos de la Mecánica de Suelos. Juárez Badillo – Rico Rodríguez. Tercera Edición.
- Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos. Ing. Antonio Arango V.
- Ingeniería Ambiental. J. Glynn – Gary W. Heinke. Segunda Edición
- Cámara de Comercio de Ambato
- Calculo de Estructuras de Puentes de Hormigón. Avelino F.
- Costos y Presupuestos en la Construcción. Henry Pantigoso Losa

ANEXO N°.1 REGISTRO FOTOGRAFICO



Fotografía Aguas Arriba de la implantación del nuevo puente



Vista Aguas Abajo desde el Puente peatonal existente

Ruptura de muro de contención de material pétreo



Camino de herradura existente al otro lado del puente, y sembríos de pasto



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

UNIDAD: ha

ITEM : 1

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					11.32
Tractor orugas D8N-310	1.00	45.00	45.00	8.000	360.00
Motosierra 7 hp	4.00	3.00	12.00	8.000	96.00
					=====
SUBTOTAL M					467.32

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Operador de tractor	OP C1	1.00	2.71	2.71	8.000	21.68
Ayudante de maquinaria	ST C3	2.00	2.56	5.12	8.000	40.96
Peon	EO E2	8.00	2.56	20.48	8.000	163.84
						=====
SUBTOTAL N						226.48

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				=====
SUBTOTAL O				0.00
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		693.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	30.00	208.14
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		901.94
VALOR UNITARIO		901.94

SON: NOVECIENTOS UN DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : REPLANTEO Y NVELACION

UNIDAD: m2

ITEM : 2

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
Aparato de topografia	1.00	15.00	15.00	0.200	3.00
SUBTOTAL M					3.06

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topografo 1	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.200	0.51
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.080	0.20
Peon	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.200	0.51
SUBTOTAL N						1.22

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Clavos 2" a 4"	kg	0.050	1.70	0.09
Maderas,estacas	u	0.500	0.20	0.10
SUBTOTAL O				0.19

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				4.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				1.34
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				5.81
VALOR UNITARIO				5.81

SON: CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : RELLENO DE CIMENTACIONES

UNIDAD: m3

ITEM : 3

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O. Compactador manual	1.00	4.00	4.00	0.250	0.31 1.00 =====	
SUBTOTAL M					1.31	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.200	3.07
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.200	3.07 =====
SUBTOTAL N						6.14
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
Material de relleno	m3	1.100	8.00	8.80 =====		
SUBTOTAL O					8.80	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO		
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.25	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00					4.88	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.13	
VALOR UNITARIO					21.13	

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : EXCAVACION Y RELLENO PARA PUENTES

UNIDAD: m3

ITEM : 4

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
Excavadora orugas 225	1.00	35.00	35.00	0.028	0.98
Tractor orugas D6H	1.00	40.00	40.00	0.020	0.80
Bomba de agua 2.5"	1.00	4.00	4.00	0.020	0.08
					=====
SUBTOTAL M					1.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante de maquinaria	ST C3	2.00	2.56	5.12	0.040	0.20
Operador de tractor	OP C1	1.00	2.71	2.71	0.040	0.11
Operador de excavadora	OP C1	1.00	2.71	2.71	0.040	0.11
Peon	EO E2	6.00	2.56	15.36	0.050	0.77
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.040	0.10
						=====
SUBTOTAL N						1.29

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Material de relleno	m3	0.360	8.00	2.88
Madera, estacas	u	6.000	0.20	1.20
Madera, tabla encofrado/20 cm	u	0.800	1.20	0.96
				=====
SUBTOTAL O				5.04

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00	2.48
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.73
VALOR UNITARIO	10.73

SON: DIEZ DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "D" (Replantillo f'c=180 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 5

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.30
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					8.40

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	2.600	26.62
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	2.500	6.40
SUBTOTAL N						45.92

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	304.000	0.15	45.60
Petresos,ripio triturado	m3	0.850	25.00	21.25
Petresos,arena negra	m3	0.600	8.00	4.80
Agua	m3	0.226	0.01	0.00
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Madera,table encofrao/20 cm	u	4.500	1.20	5.40
Clavos 2" a 4"	kg	0.150	1.70	0.26
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
SUBTOTAL O				78.14

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				132.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				39.74
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				172.20
VALOR UNITARIO				172.20

SON: CIENTO SETENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (viga cimentac. f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 6

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.82
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
					=====
SUBTOTAL M					8.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.000	10.32
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
						=====
SUBTOTAL N						56.40

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petresos,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petresos,arena negra	m3	0.630	8.00	5.04
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Madera,table encofrao/20 cm	u	6.000	1.20	7.20
Clavos 2" a 4"	kg	0.150	1.70	0.26
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
				=====
SUBTOTAL O				91.33

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				156.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				47.00
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				203.65
VALOR UNITARIO				203.65

SON: DOSCIENTOS TRES DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (columna portico f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 7

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.85
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					8.95

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.600	13.31
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.000	10.32
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
SUBTOTAL N						56.91

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	32.000	1.00	32.00
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.100	1.70	0.17
Alambre de amarre galv.	kg	0.150	2.64	0.40
SUBTOTAL O				127.47

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				193.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				58.00
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				251.33
VALOR UNITARIO				251.33

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (viga portico f'c=240 kg/cm²)

UNIDAD: m³

ITEM : 8

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.87
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					8.97

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	2.800	28.67
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.200	3.07
SUBTOTAL N						57.44

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m ³	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m ³	0.650	8.00	5.20
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m ³	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	36.000	1.00	36.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.150	1.70	0.26
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
SUBTOTAL O				131.69

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			198.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)			59.43
OTROS INDIRECTOS(%)			0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO			257.53
VALOR UNITARIO			257.53

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (colum. Muro ala f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 9

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.97
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
					=====
SUBTOTAL M					9.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.200	3.07
						=====
SUBTOTAL N						59.49

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.200	1.70	0.34
Alambre de amarre galv.	kg	0.150	2.64	0.40
				=====
SUBTOTAL O				95.64

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				164.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				49.26
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				213.46
VALOR UNITARIO				213.46

SON: DOSCIENTOS TRECE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (contrafuerte f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 10

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.95
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					9.05

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
SUBTOTAL N						58.98

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	350.000	0.15	52.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.630	8.00	5.04
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	32.000	1.00	32.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.200	1.70	0.34
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
SUBTOTAL O				124.61

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				192.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				57.79
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				250.43
VALOR UNITARIO				250.43

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (pantalla f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 11

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.83	
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50	
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60	
SUBTOTAL M					8.93	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	2.700	27.65
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.250	3.20
SUBTOTAL N						56.55
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50		
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50		
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20		
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30		
Agua	m3	0.188	0.01	0.00		
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	6.000	1.20	7.20		
Madera,pingos	ml	32.000	1.00	32.00		
Clavos 2" a 4"	kg	0.150	1.70	0.26		
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53		
SUBTOTAL O				123.49		
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				188.97		
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				56.69		
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO				245.66		
VALOR UNITARIO				245.66		

SON: DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (viga losa f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 12

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.98
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					9.08

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.250	3.20
SUBTOTAL N						59.62

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	36.000	1.00	36.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.250	1.70	0.43
Alambre de amarre galv.	kg	0.250	2.64	0.66
SUBTOTAL O				131.99

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				200.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				60.21
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				260.90
VALOR UNITARIO				260.90

SON: DOSCIENTOS SESENTA DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (losa f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 13

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.91
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
Elevador	1.00	5.00	5.00	0.400	2.00
SUBTOTAL M					11.01

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	2.800	28.67
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.500	3.84
SUBTOTAL N						58.21

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	350.000	0.15	52.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.630	8.00	5.04
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	36.000	1.00	36.00
Madera,listones 3x3 cm	ml	12.000	0.30	3.60
Clavos 2" a 4"	kg	0.250	1.70	0.43
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
SUBTOTAL O				132.30

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRASP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				201.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				30.00
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				261.98
VALOR UNITARIO				261.98

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y UN DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (cartelas f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 14

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.69
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					8.79

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	2.500	25.60
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.500	12.80
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.500	12.90
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
SUBTOTAL N						53.86

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	32.000	1.00	32.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.200	1.70	0.34
Alambre de amarre galv.	kg	0.200	2.64	0.53
SUBTOTAL O				127.77

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				190.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				57.13
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				247.55
VALOR UNITARIO				247.55

SON: DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : H.E. CLASE "B" (diafragmas f'c=240 kg/cm2)

UNIDAD: m3

ITEM : 15

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.90
Concretera 1 sacco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
SUBTOTAL M					9.00

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.800	14.34
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.000	10.32
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
SUBTOTAL N						57.94

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m3	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m3	0.650	8.00	5.20
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m3	0.188	0.01	0.00
Madera,tabla encofrao/20 cm	u	9.500	1.20	11.40
Madera,pingos	ml	32.000	1.00	32.00
Clavos 2" a 4"	kg	0.100	1.70	0.17
Alambre de amarre galv.	kg	0.150	2.64	0.40
SUBTOTAL O				127.47

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			194.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)			58.32
OTROS INDIRECTOS(%)			0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO			252.73
VALOR UNITARIO			252.73

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : ACERAS H.E. CLASE "B"(f'c=210 kg/cm2) e=7cm

UNIDAD: m2

ITEM : 16

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.100	0.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.200	0.80
SUBTOTAL M					1.54

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.550	1.41
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.550	1.41
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.550	1.42
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.200	0.51
SUBTOTAL N						4.75

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	35.000	0.15	5.25
Clavos 2" a 4"	kg	0.010	1.70	0.02
Madera,listones 3x3 cm	ml	0.060	0.30	0.02
Petresos,arena negra	m3	0.060	8.00	0.48
Petresos,ripio triturado	m3	0.090	25.00	2.25
Aditivo	kg	0.003	1.00	0.00
Agua	m3	0.018	0.01	0.00
SUBTOTAL O				8.02

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				14.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				4.29
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				18.60
VALOR UNITARIO				18.60

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON SESENTA CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : BARANDALES DE HORMIGON "B" f'c=210 kg/cm2

UNIDAD: ml

ITEM : 17

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.54
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.150	0.75
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.100	0.40
SUBTOTAL M					1.69

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	3.00	2.56	7.68	1.000	7.68
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.250	0.64
SUBTOTAL N						10.88

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	14.000	0.15	2.10
Petres,ripio triturado	m3	0.036	25.00	0.90
Petres,arena negra	m3	0.026	8.00	0.21
Madera,tarla encofrao/20 cm	u	1.500	1.20	1.80
Clavos 2" a 4"	kg	0.100	1.70	0.17
Alambre de amarre galv.	kg	0.100	2.64	0.26
SUBTOTAL O				5.44

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	30.00	5.40
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		23.41
VALOR UNITARIO		23.41

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : COLUMNETAS DE HORMIGON "B" f_c=210 kg/cm²

UNIDAD: ml

ITEM : 18

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.48
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.150	0.75
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.100	0.40
SUBTOTAL M					=====
					1.63

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	2.00	2.56	5.12	1.000	5.12
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.500	1.29
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.250	0.64
SUBTOTAL N						=====
						9.61

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	14.000	0.15	2.10
Petresos,ripio triturado	m3	0.038	25.00	0.95
Petresos,arena negra	m3	0.026	8.00	0.21
Madera,tabla encofrado/20 cm	u	1.500	1.20	1.80
Alambre de amarre galv.	kg	0.150	2.64	0.40
Hierro estruct. F'y= 4200 kg/c	kg	5.400	1.36	7.34
SUBTOTAL O				=====
				12.80

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				=====
				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		24.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	30.00	7.21
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		31.25
VALOR UNITARIO		31.25

SON: TREINTA Y UN DÓLARES CON VEINTE Y CINCO CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : DRENES PVC 4"

UNIDAD: u

ITEM : 19

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19 =====	
SUBTOTAL M					0.19	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.500	1.28 =====
SUBTOTAL N						3.84
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubos PVC 4"		ml	3.000	3.75	11.25	
Pega		litro	0.020	4.00	0.08 =====	
SUBTOTAL O					11.33	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					===== 0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.36	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00					4.61	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.97	
VALOR UNITARIO					19.97	

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : REFUERZO EN BARRAS fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: kg

ITEM : 20

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Cizalla manual	1.00	0.40	0.40	0.100	0.04 =====	
SUBTOTAL M					0.05	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Fierrero/Pintor/Plomero	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.050	0.13
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	0.050	0.13 =====
SUBTOTAL N						0.26
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hierro estruct. F'y= 4200 kg/c		kg	1.050	1.36	1.43	
Alambre de amarre galv.		kg	0.010	2.64	0.03 =====	
SUBTOTAL O					1.46	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO	
SUBTOTAL P					===== 0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.77	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00					0.53	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.30	
VALOR UNITARIO					2.30	

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : PLACAS DE NEOPRENO TIPO SHORE

UNIDAD: u

ITEM : 21

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.02 =====	
SUBTOTAL M					1.02	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	EO E2	1.00	2.56	2.56	4.000	10.24
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	4.000	10.24 =====
SUBTOTAL N						20.48
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Placa de neopreno 60x60x5cm		u	1.000	104.00	104.00	
Pegante neopreno		litro	0.200	6.00	1.20 =====	
SUBTOTAL O					105.20	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					126.70	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00					38.01	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					164.71	
VALOR UNITARIO					164.71	

SON: CIENTO SESENTA Y CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : CAPA DE RODADURA HORM "B" f'c=210 kg/cm²

UNIDAD: m³

ITEM : 22

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.69
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.400	1.60
					=====
SUBTOTAL M					8.79

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	4.00	2.56	10.24	3.000	30.72
Ayudante	EO E2	2.00	2.56	5.12	2.000	10.24
Albañil	EO D2	2.00	2.58	5.16	2.000	10.32
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	1.000	2.56
						=====
SUBTOTAL N						53.84

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento portland	kg	370.000	0.15	55.50
Petres,ripio triturado	m ³	0.900	25.00	22.50
Petres,arena negra	m ³	0.650	8.00	5.20
Aditivo	kg	0.300	1.00	0.30
Agua	m ³	0.188	0.01	0.00
				=====
SUBTOTAL O				83.50

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	146.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00	43.84
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	189.97
VALOR UNITARIO	189.97

SON: CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : MURO DE GAVIONES

UNIDAD: m3

ITEM : 23

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42 =====	
SUBTOTAL M					0.42	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EO E2	6.00	2.56	15.36	0.400	6.14
Albañil	EO D2	1.00	2.58	2.58	0.500	1.29
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02 =====
SUBTOTAL N						8.45
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla triple torsion 2x1x1		u	1.050	54.00	56.70	
Alambre de amarre galv.		kg	0.800	2.64	2.11	
Petresos,piedra bola		m3	1.050	10.00	10.50 =====	
SUBTOTAL O					69.31	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO	
SUBTOTAL P					===== 0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					78.18	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00					23.45	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					101.63	
VALOR UNITARIO					101.63	

SON: CIENTO UN DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS

EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PUENTE DE HORMIGON ARMADO SOBRE EL RIO ALPAYACU-COLONIA 24 DE MAYO

RUBRO : MEJORAMIENTO SUBRASANTE SUELO SELECCIONADO(INCL/TRANSPORTE)

UNIDAD: M3

ITEM : 24

FECHA : 30 DE ENERO DE 2012

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Tractor orugas D6H	1.00	40.00	40.00	0.025	1.00
RODILLO	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
					=====
SUBTOTAL M					1.89

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante de maquinaria	ST C3	1.00	2.56	2.56	0.025	0.06
Operador de tractor	OP C1	1.00	2.71	2.71	0.025	0.07
Operador de rodillo	OP C1	1.00	2.71	2.71	0.025	0.07
						=====
SUBTOTAL N						0.20

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Material de relleno	m3	1.200	8.00	9.60
				=====
SUBTOTAL O				9.60

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				11.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 30.00				3.51
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				15.20
VALOR UNITARIO				15.20

SON: QUINCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

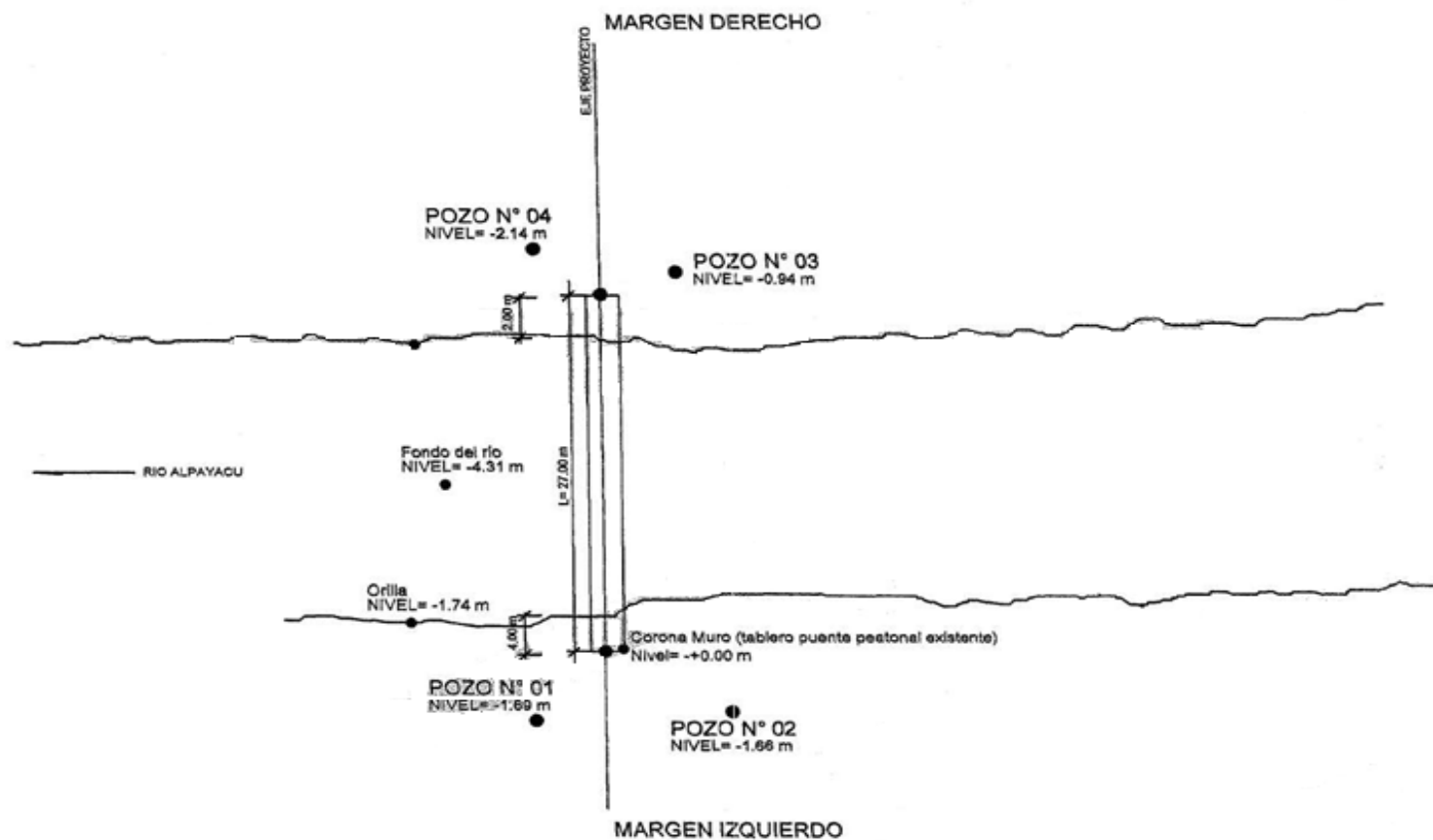
EGDA. MAYRA ROMERO P.
ELABORADO

ANEXO N°3 Estudio de Suelos

UBICACION DE LOS SONDEOS

Proyecto: PUENTE SOBRE EL RIO "ALPAYACU"

Ensayo: S.P.T.



PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN IZQUIERDO)
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA
PERFORACIÓN: -2-
PROFUNDIDAD: 0.50-1.00 m
FECHA:

MUESTRA Nº: 2
OPERADOR: M.R.

ENSAYOS DE CLASIFICACION

	GOLPES	PESO CAPSULA	PESO HUMEDO	PESO SECO	CONT. DE AGUA	RESULTADO
		(g)	(g)	(g)	(%)	
1.- CONTENIDO DE AGUA	7,91	64,51	40,09	75,89	71,1
	.....	7,89	85,25	54,39	66,37
2.- LIMITE LIQUIDO	41	8,03	35,68	27,86	39,44	41,9
	30	8,53	35,68	27,75	41,26	
	21	8,01	35,68	27,34	43,15	
	13	8,72	35,87	27,49	44,65	
3.- LIMITE PLASTICO		8,20	17,50	14,91	38,6	38,8
	.....	8,39	17,50	14,95	38,87
	.....	7,78	17,50	14,77	39,06

4.- GRANULOMETRIA

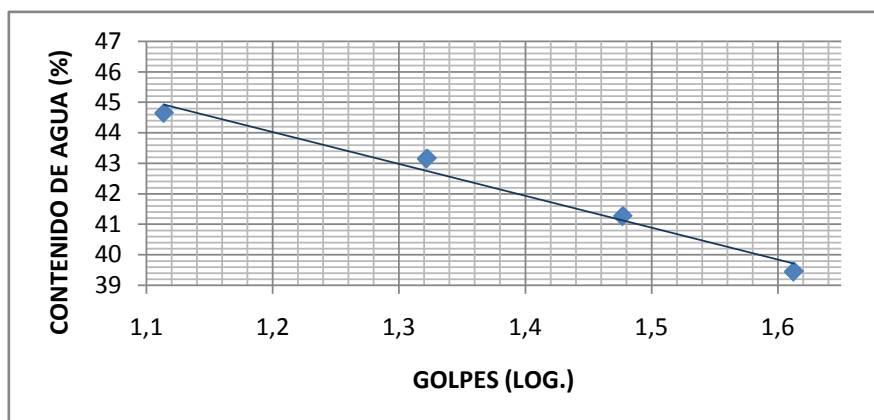
Masa del recipiente	=	86.56	(g)	
Masa recip + suelo hum.	=	325.75	(g)	
Masa de suelo humedo	=	239.19	(g)	
Masa de suelo seco	=	139.77	(g)	
TAMIZ Nº	PESO RETENIDO	RET. PARC. (g)	RET. ACUM. (g)	PASA (%)
3"	0,00	0,00	0,00	100
1 1/2"	15,47	11,07	11,07	100
1"	12,47	8,92	19,99	100
3/4"	10,76	7,70	27,69	100
1/2"	9,68	6,93	34,61	100
3/8"	10,98	7,86	42,47	100
4	12,75	9,12	51,59	100
10	8,36	5,98	57,57	100
40	8,03	5,74	63,32	98
200	20,45	14,63	77,95	72

5.- CLASIFICACION

GRAVA	=	52	%
ARENA	=	26	%
FINOS	=	22	%
WL	=	41,9	%
WP	=	38,8	%
IP	=	3,1	%

CLASIFICACION

SUCS	=	ML
AASHTO	=	.....
IG (86)	=	.....
IG (45)	=	.....



PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN IZQUIERDO)
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA
PERFORACIÓN: -1-
PROFUNDIDAD: 5.50-6.00 m
FECHA:

MUESTRA Nº: 12
OPERADOR: M.R.

ENSAYOS DE CLASIFICACION

	GOLPES	PESO CAPSULA	PESO HUMEDO	PESO SECO	CONT. DE AGUA	RESULTADO
		(g)	(g)	(g)	(%)	
1.- CONTENIDO DE AGUA	8,12	60,48	42,11	54,05	54,3
	.....	8,12	60,74	42,15	54,6
2.- LIMITE LIQUIDO	39	7,55	26,15	21,42	34,1	35,8
	29	8,39	26,36	21,63	35,73	
	21	8,07	26,14	21,32	36,38	
	13	8,32	26,11	21,25	37,59	
3.- LIMITE PLASTICO		8,00	12,15	11,15	31,75	31,2
	.....	8,76	12,35	11,52	30,07
	.....	8,23	12,74	11,65	31,87

4.- GRANULOMETRIA

Masa del recipiente	=	100.20	(g)
Masa recip + suelo hum.	=	250.36	(g)
Masa de suelo humedo	=	150.16	(g)
Masa de suelo seco	=	97.30	(g)

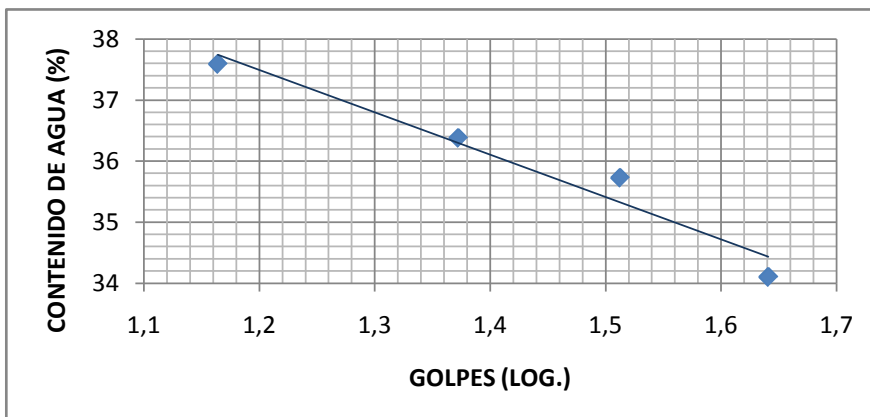
TAMIZ Nº	PESO RETENIDO	RET. PARC. (g)	RET. ACUM. (g)	PASA (%)
3"	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	8,42	8,65	8,65	100
1"	12,74	13,09	21,75	100
3/4"	11,69	12,01	33,76	100
1/2"	8,32	8,55	42,31	100
3/8"	6,21	6,38	48,69	100
4	7,01	7,2	55,90	100
10	1,26	1,29	57,19	100
40	2,61	2,68	59,87	98
200	16,38	16,83	76,71	72

5.- CLASIFICACION

GRAVA	=	56	%
ARENA	=	21	%
FINOS	=	23	%
WL	=	35,8	%
WP	=	31,2	%
IP	=	4,5	%

CLASIFICACION

SUCS	=	ML
AASHTO	=	.....
IG (86)	=	.....
IG (45)	=	.....



PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN DERECHO)
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA
PERFORACIÓN: -3-
PROFUNDIDAD: 5.50-6.00 m
FECHA:

MUESTRA Nº: 12
OPERADOR: M.R.

ENSAYOS DE CLASIFICACION

	GOLPES	PESO CAPSULA	PESO HUMEDO	PESO SECO	CONT. DE AGUA	RESULTADO
		(g)	(g)	(g)	(%)	
1.- CONTENIDO DE AGUA	8,02	55,09	38,05	56,74	56,9
	.....	8,06	55,48	38,25	57,07
2.- LIMITE LIQUIDO	41	8,11	27,36	22,87	30,42	33,1
	32	8,03	27,41	22,61	32,92	
	24	8,14	27,62	22,70	33,79	
	15	8,06	27,61	22,60	34,46	
3.- LIMITE PLASTICO		8,21	13,41	12,20	30,33	30,6
	.....	8,27	13,26	12,10	30,29
	.....	8,09	13,15	11,95	31,09

4.- GRANULOMETRIA

Masa del recipiente	=	22.14	(g)
Masa recip + suelo hum.	=	245.36	(g)
Masa de suelo humedo	=	223.22	(g)
Masa de suelo seco	=	142.26	(g)

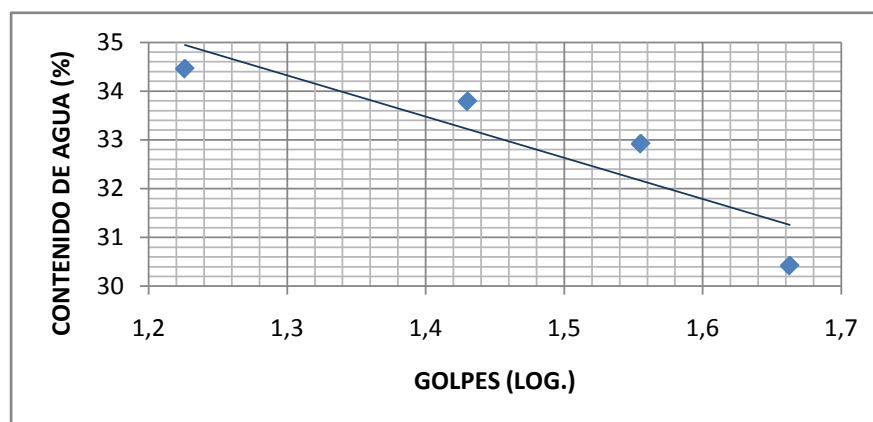
TAMIZ Nº	PESO RETENIDO	RET. PARC. (g)	RET. ACUM. (g)	PASA (%)
3"	0	0	0	100
1 1/2"	16,21	11,39	11,39	89
1"	15,74	11,06	22,46	78
3/4"	17,05	11,98	34,44	66
1/2"	14,25	10,02	44,46	56
3/8"	8,42	5,92	50,38	50
4	9,87	6,94	57,32	43
10	9,02	6,34	63,66	36
40	8,22	5,78	69,44	31
200	25,13	17,66	87,10	13

5.- CLASIFICACION

GRAVA	=	57	%
ARENA	=	30	%
FINOS	=	13	%
WL	=	33,1	%
WP	=	30,6	%
IP	=	2,5	%

CLASIFICACION

SUCS	=	ML
AASHTO	=	.....
IG (86)	=	.....
IG (45)	=	.....



PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN DERECHO)
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA
PERFORACIÓN: -3-
PROFUNDIDAD: 1,00-1,50 m
FECHA:

MUESTRA Nº: 2
OPERADOR: M,R,

ENSAYOS DE CLASIFICACION

	GOLPES	PESO CAPSULA	PESO HUMEDO	PESO SECO	CONT. DE AGUA	RESULTADO
		(g)	(g)	(g)	(%)	
1.- CONTENIDO DE AGUA	7,9	88,25	58,15	59,90	60,4
	.....	8,25	88,54	58,12	61,00
2.- LIMITE LIQUIDO	41	8,11	27,36	22,75	31,49	33,1
	32	8,03	27,41	22,70	32,11	
	24	8,14	27,62	22,68	33,98	
	15	8,06	27,61	22,61	34,36	
3.- LIMITE PLASTICO		8,21	13,41	12,20	30,33	30,6
	.....	8,27	13,26	12,10	30,29
	.....	8,09	13,15	11,95	31,09

4.- GRANULOMETRIA

Masa del recipiente	=	20.15	(g)
Masa recip + suelo hum.	=	203.60	(g)
Masa de suelo humedo	=	183.45	(g)
Masa de suelo seco	=	114.34	(g)

TAMIZ Nº	PESO RETENIDO	RET. PARC. (g)	RET. ACUM. (g)	PASA (%)
3"	0,00	0,00	0,00	100
1 1/2"	14,28	0,00	0,00	100
1"	15,03	0,00	0,00	100
3/4"	13,05	0,00	0,00	100
1/2"	12,87	0,00	0,00	100
3/8"	9,36	0,00	0,00	100
4	8,61	0,00	0,00	100
10	6,28	0,03	0,03	100
40	5,21	1,56	1,59	98
200	15,25	26,89	28,48	72

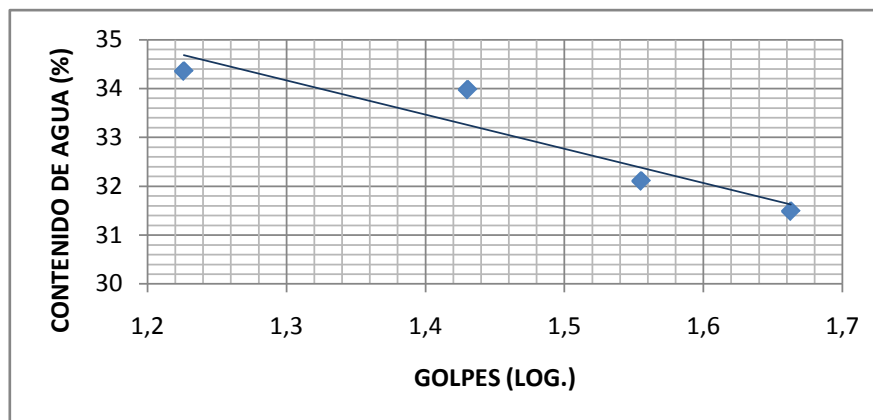
5.- CLASIFICACION

GRAVA	=	64	%
ARENA	=	23	%
FINOS	=	13	%

WL	=	33,1	%
WP	=	30,6	%
IP	=	2,6	%

CLASIFICACION

SUCS	=	ML
AASHTO	=	.....
IG (86)	=	.....
IG (45)	=	.....



CONTENIDO DE AGUA

PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU							
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN IZQUIERDO)							
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA							
PERFORACIÓN: -1-				FECHA:			
PROF: 6.00 m				OPERADOR:			
CONTENIDO DE AGUA							
PROFUNDIDAD		Nº	MASA	+ SUELO HUMEDO	+ SUELO SECO	CONTENIDO DE AGUA	
DESDE	HASTA					PARCIAL	PROMEDIO
m	m					%	%
0,00	0,50	137	7,56	102,84	67,63	58,61	57,84
		43	8,22	102,84	68,46	57,07	
0,50	1,00	137	7,56	102,84	67,63	58,61	57,84
		43	8,22	102,84	68,46	57,07	
1,00	1,50	137	7,56	102,84	67,63	58,61	57,84
		43	8,22	102,84	68,46	57,07	
1,50	2,00	26	8,44	60,48	42,03	54,93	55,45
		27	8,79	60,74	42,10	55,96	
2,00	2,50	26	8,44	60,48	42,03	54,93	55,45
		27	8,79	60,74	42,10	55,96	
2,50	3,00	26	8,44	60,48	42,03	54,93	55,45
		27	8,79	60,74	42,10	55,96	
3,00	3,50	26	8,44	60,48	42,03	54,93	55,45
		27	8,79	60,74	42,10	55,96	
3,50	4,00	28	8,11	60,48	48,25	30,47	30,32
		29	8,05	60,74	48,53	30,16	
4,00	4,50	30	8,12	60,48	42,11	54,05	54,33
		31	8,10	60,74	42,15	54,60	
4,50	5,00	30	8,12	60,48	42,11	54,05	54,33
		31	8,10	60,74	42,15	54,60	
5,00	5,50	30	8,12	60,48	42,11	54,05	54,33
		31	8,10	60,74	42,15	54,60	
5,50	6,00	30	8,12	60,48	42,11	54,05	54,33
		31	8,10	60,74	42,15	54,60	

CONTENIDO DE AGUA

PROYECTO: PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU							
OBRA: CIMENTACIÓN (MARGEN DERECHO)							
UBICACIÓN: COLONIA 24 DE MAYO – CANTÓN MERA							
PERFORACIÓN: -2-				FECHA:			
PROF: 6.00 m				OPERADOR: MR			
CONTENIDO DE AGUA							
PROFUNDIDAD		Nº	MASA	+ SUELO HUMEDO	+ SUELO SECO	CONTENIDO DE AGUA	
DESDE	HASTA					PARCIAL	PROMEDIO
m	m					%	%
0,00	0,50	12	7,90	88,25	58,15	59,90	60,45
		13	8,25	88,54	58,12	61,00	
0,50	1,00	12	7,90	88,25	58,15	59,90	60,45
		13	7,90	88,54	58,12	61,00	
1,00	1,50	12	8,25	88,25	58,15	59,90	60,45
		13	7,90	88,54	58,12	61,00	
1,50	2,00	12	7,90	88,25	58,15	59,90	60,45
		13	8,25	88,54	58,12	61,00	
2,00	2,50	36	8,52	55,03	43,07	34,62	34,74
		37	8,13	55,17	43,01	34,86	
2,50	3,00	38	8,12	55,09	44,23	30,07	30,29
		39	8,17	55,48	44,42	30,51	
3,00	3,50	38	8,12	55,09	44,23	30,07	30,29
		39	8,17	55,48	44,42	30,51	
3,50	4,00	38	8,12	55,09	44,23	30,07	30,29
		39	8,17	55,48	44,42	30,51	
4,00	4,50	38	8,12	55,09	44,23	30,07	30,29
		39	8,17	55,48	44,42	30,51	
4,50	5,00	38	8,12	55,09	44,23	30,07	30,29
		39	8,17	55,48	44,42	30,51	
5,00	5,50	40	8,02	55,09	38,05	56,74	56,91
		41	8,06	55,48	38,25	57,07	
5,50	6,00	40	8,02	55,09	38,05	56,74	56,91
		41	8,06	55,48	38,25	57,07	

ANEXO N°4 valores de Diseño Recomendados para Carreteras de Dos Carriles y Caminos Vecinales de Construcción.

República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 1400 - 3400 T.P.M. ¹			CLASE II 300 - 1400 T.P.M. ¹			CLASE III 100 - 300 T.P.M. ¹			CLASE IV MENOS DE 100 T.P.M. ¹		
	RECOMENDABLE	ABOLIDA	ABOLIDA	RECOMENDABLE	ABOLIDA	ABOLIDA	RECOMENDABLE	ABOLIDA	ABOLIDA	RECOMENDABLE	ABOLIDA	ABOLIDA
Relación de diseño (D.P.H.)	31.0	14.0	8.0	14.0	9.0	8.0	14.0	11.0	10.0	11.0	10.0	11.0
Factor mínimo de curvas horizontales (fa)	4.90	3.04	2.19	3.04	2.19	2.70	2.70	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
Distancia de visibilidad por curvas (m)	180	114	71	114	71	133	114	71	71	71	71	71
Distancia de visibilidad por trazo de talud (m)	680	424	276	424	276	444	343	276	276	276	276	276
Peralte	MÁXIMO = 10%											
Inclinación (N°) (tan. ¹)	10%											
Curvas verticales concavas (m)	36	60	28	40	28	40	28	15	28	15	4	28
Curvas verticales convexas (m)	43	38	24	38	24	31	24	13	24	13	1	24
Subsiente longitudinal (1) máximas (%)	3	4	1	3	4	3	4	1	3	4	1	3
Subsiente longitudinal (1) mínimas (%)	0.3%											
Ángulo de pivoteamiento (m)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Clases de pivoteamiento	Carpeta Asfáltica y Boleado											
Ángulo de espaldones (1) estables (m)	2.5	2.5	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Subsiente trasversal por pivoteamiento (%)	4.0											
Subsiente trasversal por espaldones (%)	4.0											
Curva de muestreo	MUESTREO ESPECIAL EN CUANDO SEA NECESARIO											
Puentes	MÍNIMO DE 10 M											
Ángulo de la calzada (m)	8.0											
Ángulo de lasras (m)	4.0											
Mínimo derecho de vía (m)	80 - 100											

- El TPO (Indicador de la rotación promedio anual de tráfico) debe proyectarse a 15 - 20 años, cuando se proyecte un TPO en exceso de 7.00 en 15 años, debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta parte se aplican a las de la Clase I, con excepción de diseño de 3.04, más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño de tráfico debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- Longitud de las curvas verticales: L = H / A, si donde H = coeficiente respectivo y A = diferencia al por ciento de gradientes, expresada en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: L (m) = 9.00 V, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- En longitudes cortas se puede aumentar la pendiente en 1% en terrenos estables y en terrenos inestables los aumentos se permite para las carreteras de L (II y III) Clase.
- Se puede adoptar una longitud longitudinal de 0.5% en secciones de 1.00 de altura a más.
- Espaldones pavimentados con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Capítulo VIII de las Normas). Se ensanchará la calzada 0.50 m más cuando se pise la instalación de guías de camión.
- En casos especiales se puede disminuir la carga de diseño a 15 - 16 - 04.
- Para puentes con una longitud menor de 30.00, hasta 12.00 m.
- En los casos en los que haya la construcción de puentes, debe ser de tipo completo de 1.20 m de ancho.
- Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada al menos para permitir el paso de un camión de 18 m de largo.
- Para los caminos Clase IV y V, se puede utilizar $V_a = 20$ (II y III) = 18 (m de ancho) cuando se trate de ejes de camión estacionarios existentes y relieve (ficticio) (estacionario).

NOTA: Las Normas andadas "Recomendables" se aplicarán cuando el TPO que sea al menos superior a las clases respectivas y cuando se pise implementar la ejecución de construcción. Se puede aplicar algo de las Normas "Abolidas" para una determinación cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente significando el mejoramiento del trazado actual.

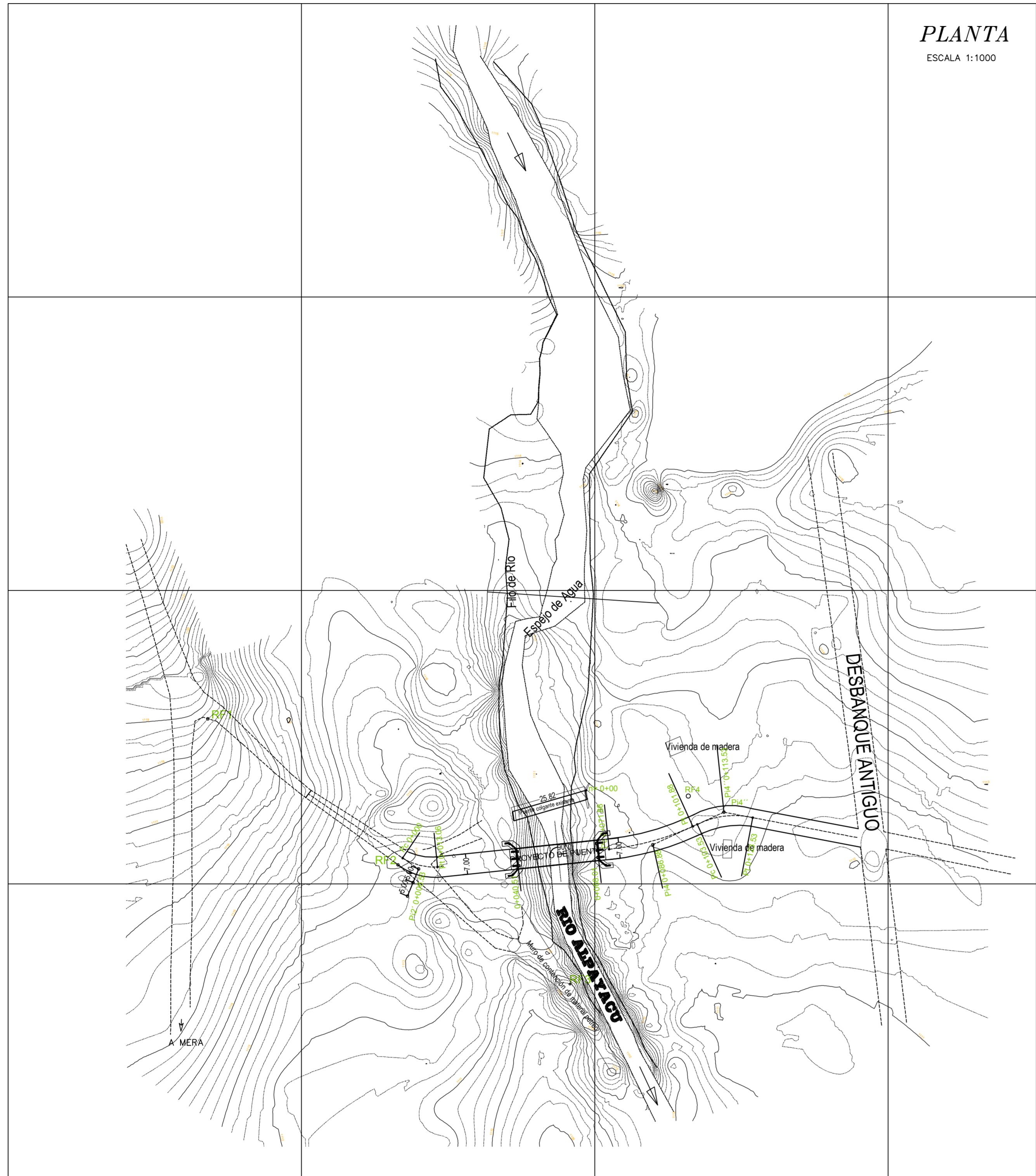
ANEXO Nº 5: Conteo de Trafico Vehicular

Conteo de trafico TPDA (hora pico)								
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS				TOTAL	TOTAL ACUM.
			C-2-G	C-2-G	C-3	C-4		
6:00 - 6:15	5						5	
6:15 - 6:30	4		2				6	
6:30 - 6:45	4		1				5	
6:45 - 7:00	3	1	2				6	22
7:00 - 7:15	17	1	2				20	37
7:15 - 7:30	13	1	1				15	46
7:30 - 7:45	18	1	2				21	62
7:45 - 8:00	4	1	2				7	63
8:00 - 8:15	1	1					2	45
8:15 - 8:30	2	1					3	33
8:30 - 8:45	1	1					2	14
8:45 - 9:00		1					1	8
9:00 - 9:15	1	1		1			3	9
9:15 - 9:30	3	1	1				5	11
9:30 - 9:45	6	1					7	16
9:45 - 10:00	6	1					7	22
10:00 - 10:15	5	1					6	25
10:15 - 10:30	1	1					2	22
10:30 - 10:45	6	1	1				8	23
10:45 - 11:00		1					1	17
11:00 - 11:15	5	1	2				8	19
11:15 - 11:30	1	1	1				3	20
11:30 - 11:45	3	1	4				8	20
11:45 - 12:00	9	1					10	29
12:00 - 12:15	7	1	2				10	31
12:15 - 12:30	8	1	2				11	39
12:30 - 12:45	15	1	1				17	48
12:45 - 13:00	19	1	2				22	60
13:00 - 13:15	8	1					9	59
13:15 - 13:30	9	1	2				12	60
13:30 - 13:45	12	1	3				16	59
13:45 - 14:00	14	1					15	52
14:00 - 14:15	1	1	2				4	47
14:15 - 14:30		1	1				2	37
14:30 - 14:45	2	1					3	24
14:45 - 15:00	5	1	2				8	17
15:00 - 15:15	4	1	1				6	19
15:15 - 15:30	1	1					2	19
15:30 - 15:45		1	1				2	18
15:45 - 16:00	1	1					2	12
16:00 - 16:15	5	1					6	12
16:15 - 16:30	1	1	1				3	13
16:30 - 16:45	3	1	1				5	16
16:45 - 17:00	6	1					7	21
17:00 - 17:15	8	1	3				12	27
17:15 - 17:30	11	1	3				15	39
17:30 - 17:45	9	1	2				12	46
17:45 - 18:00	14	1	2				17	56

74,14% 11,87% 13,72%

379

N 9830250
N 9830150
N 9830050
N 9830050
N 9830050
N 9830050
N 9830050
N 9830050



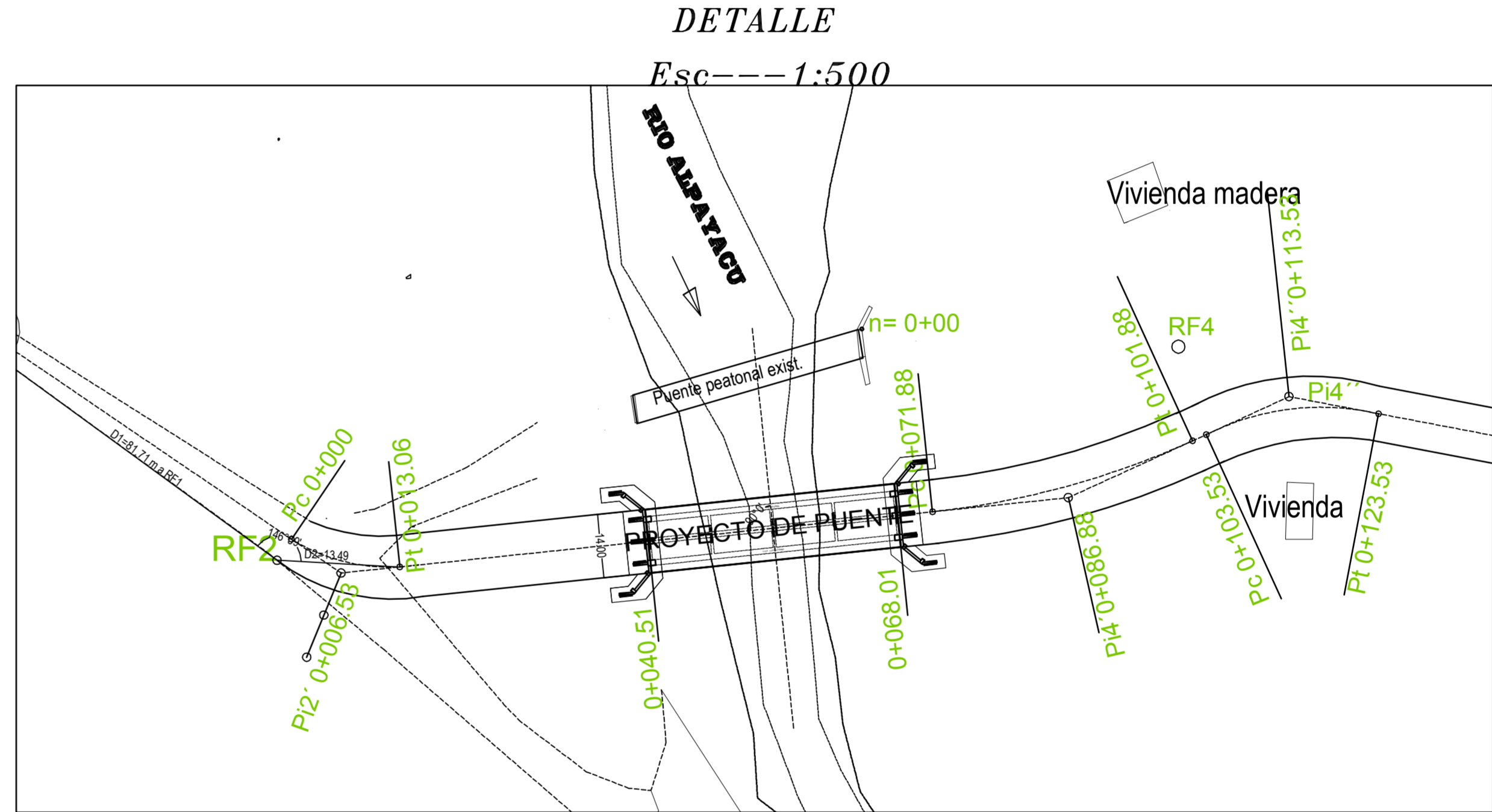
PLANTA
ESCALA 1:1000

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL PUENTE SOBRE EL RIO ALPAYACU, EN LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE AL CANTÓN MERA

Elaboro: Egrada. Mayra Romero P. TUTOR: Ing. Victor Hugo Fabara

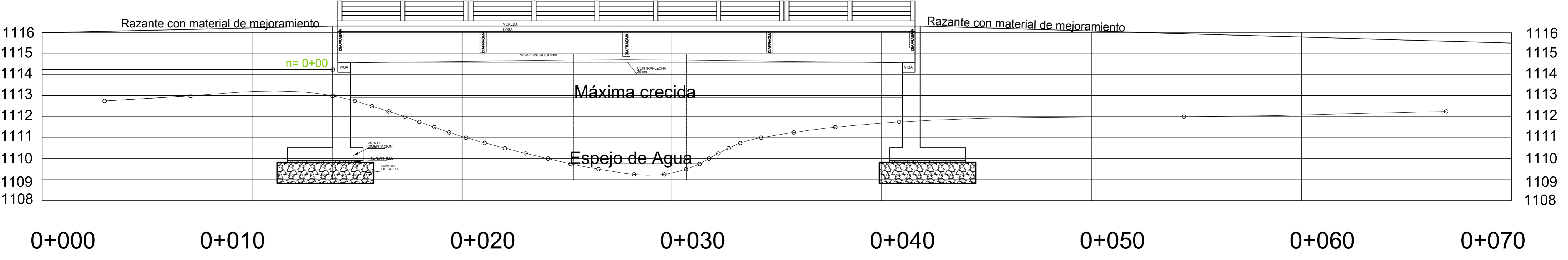
Escala: Indicada Fecha: Enero/2012

Contiene: Contiene: Implantación Horizontal e implantación vertical Hoja: 1 / 1

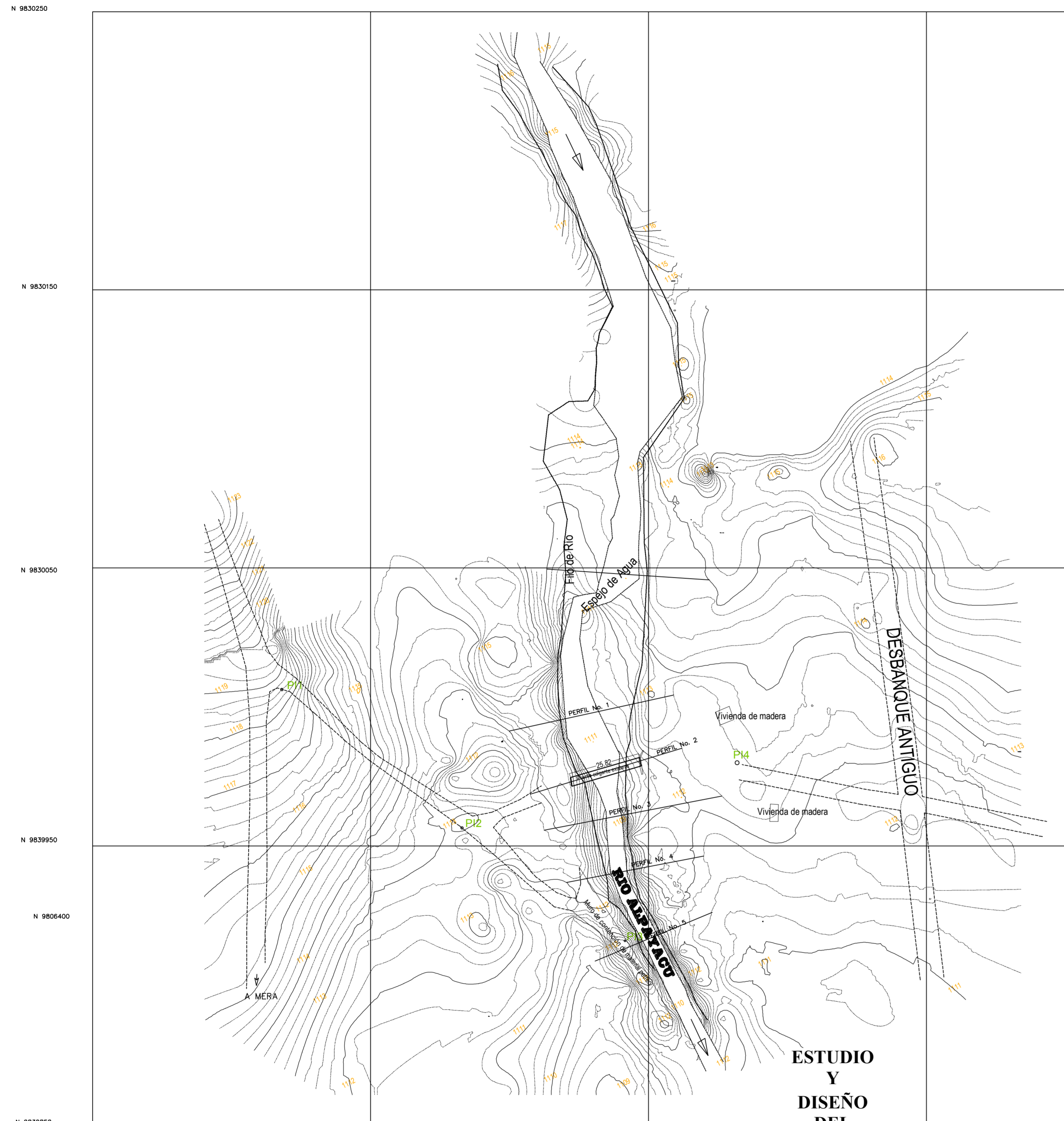


DETALLE
Esc--- 1:500

Corte Vertical
Esc-----1:100



PLANTA
ESCALA 1:1000



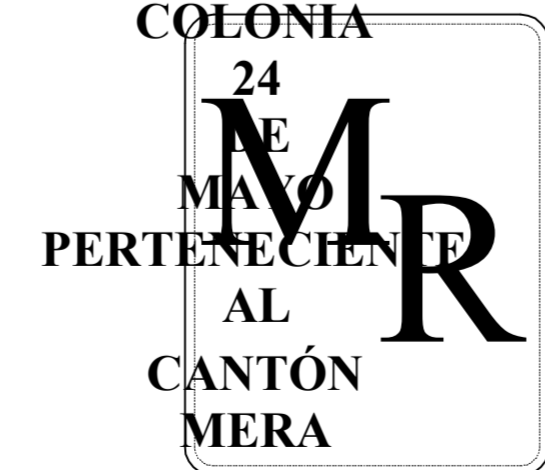
N 9830250
N 9830150
N 9830050
N 9829950
N 9806400
N 9839850

822125 E 822225 E 822325 E 822425 E 822475 E

**ESTUDIO
Y
DISEÑO
DEL
PUENTE
SOBRE
EL
RIO
ALPAYACU,
EN
LA
COLONIA
24
DE
MAYO
PERTENECHEN
AL
CANTÓN
MERA**

COORDENADAS DE LOS "PI"
Sistema de Coordenadas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 17 Sur

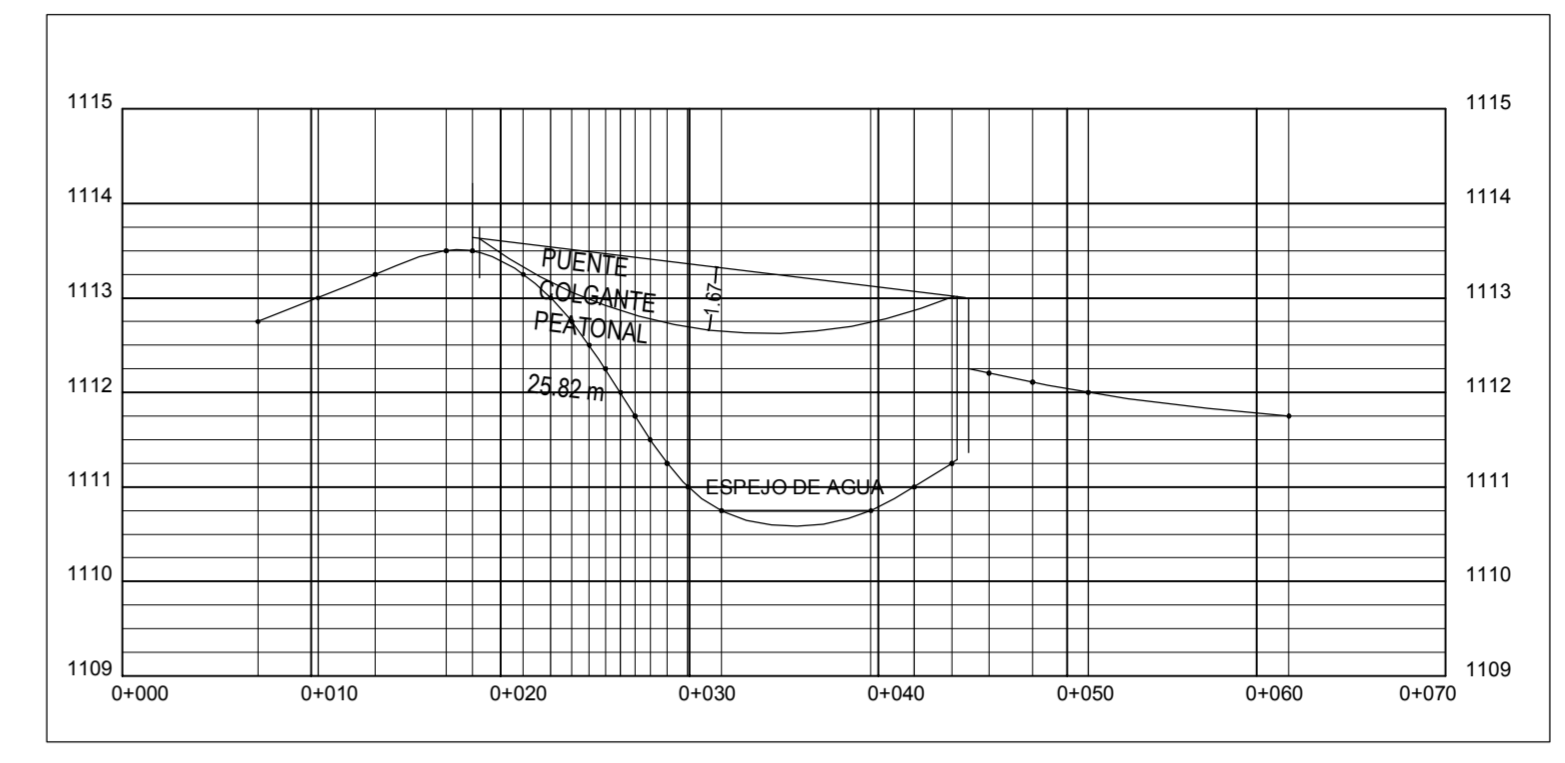
CODIGO	Longitud Sur (X)	Latitud Norte (Y)
PI3	822.316,05	9.839.914,78
PI2	822.258,12	9.839.955,65
PI4	822.354,43	9.839.980,19
PI1	822.193,95	9.840.005,14



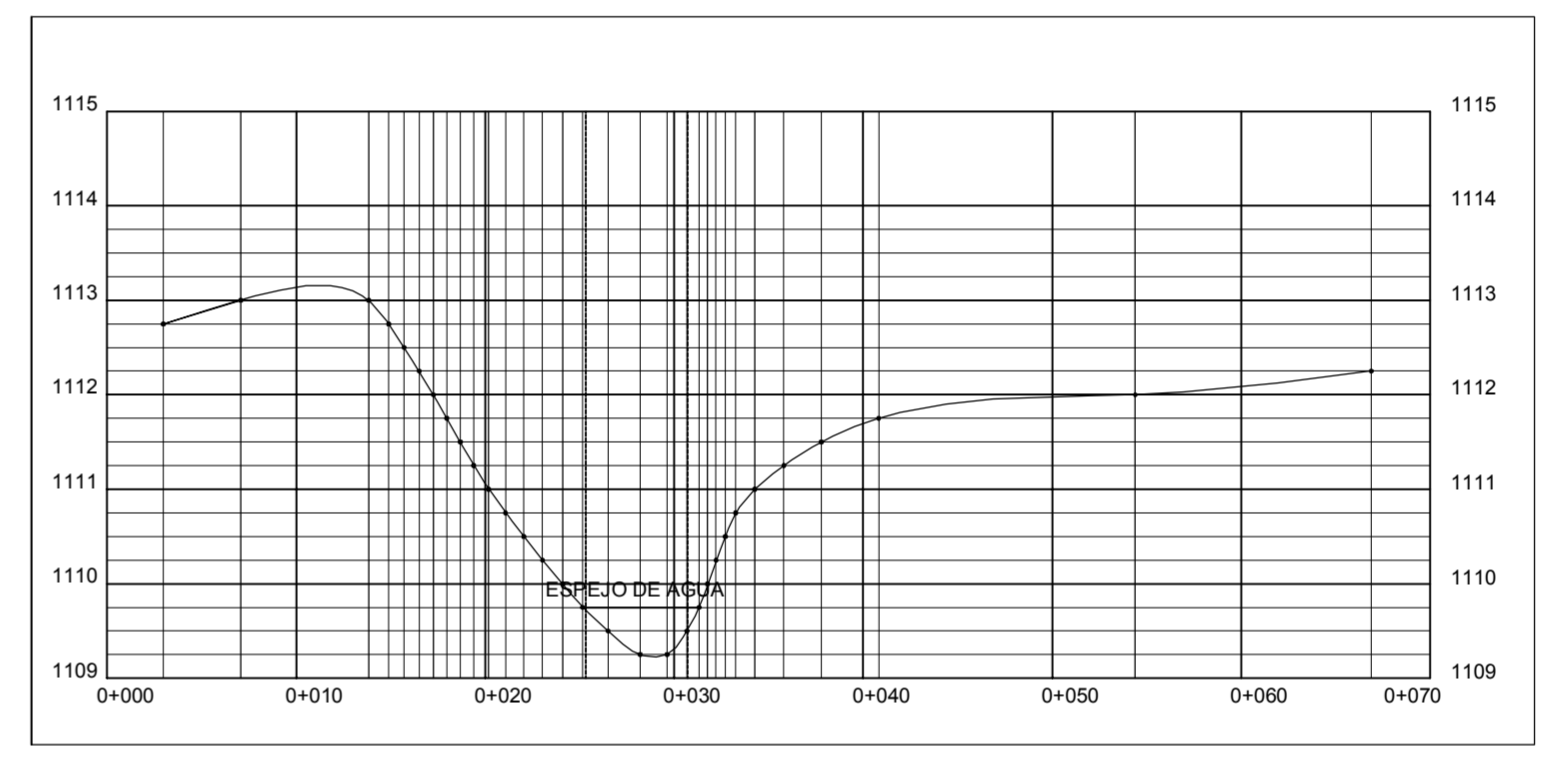
Cálculo: _____ TUTOR: _____
Egrada. Mayra Romero P. Ing. Victor Hugo Fabara
Contiene: Contiene: Levantamiento topográfico Escala 1:1.000
Perfiles 1:250

Escala: Indicada
Fecha: Agosto/2011
Hoja: 1 / 1

PERFIL No. 2
ESCALA H=1:250 V=1:25

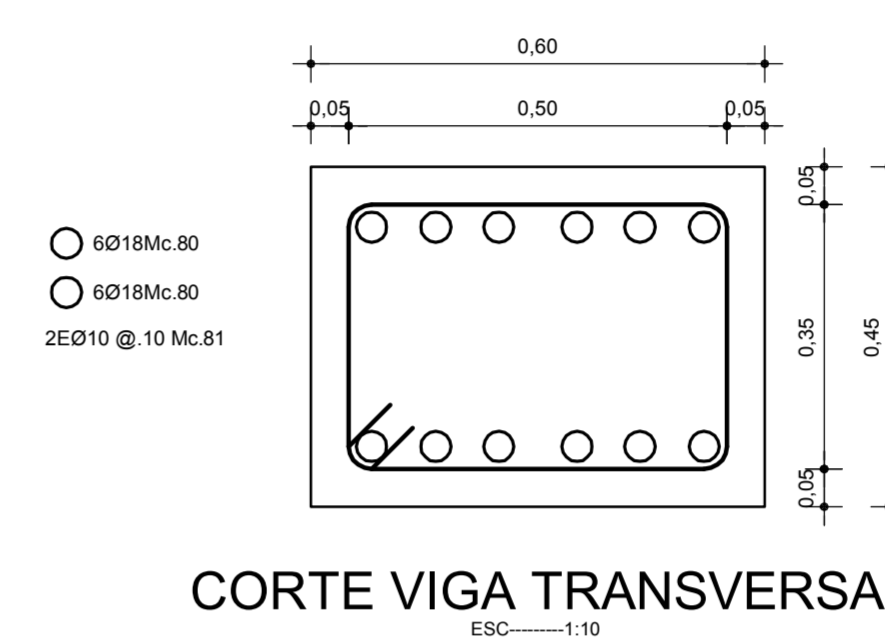
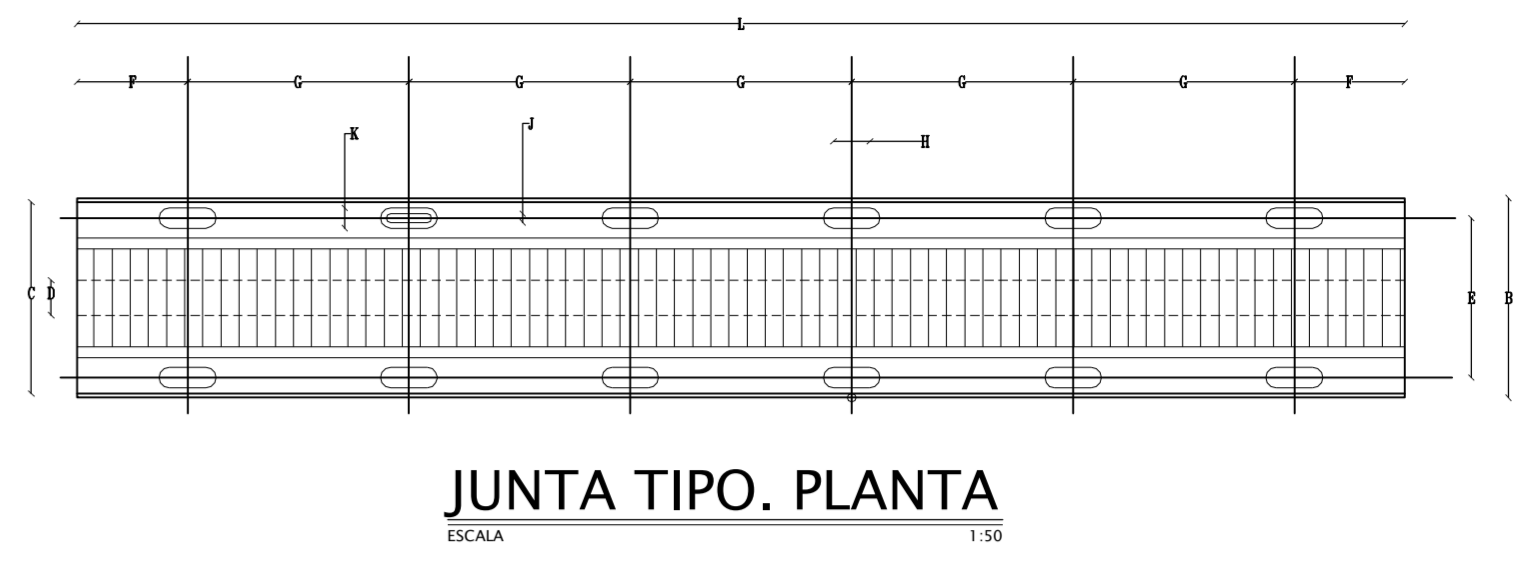
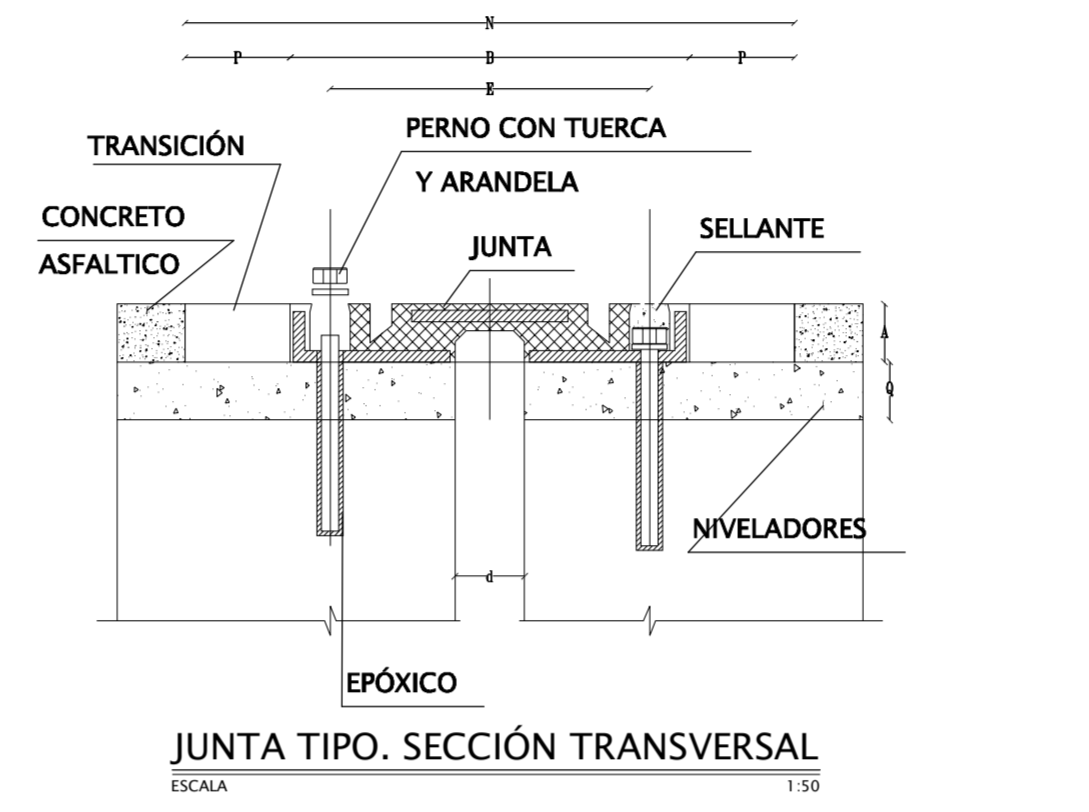
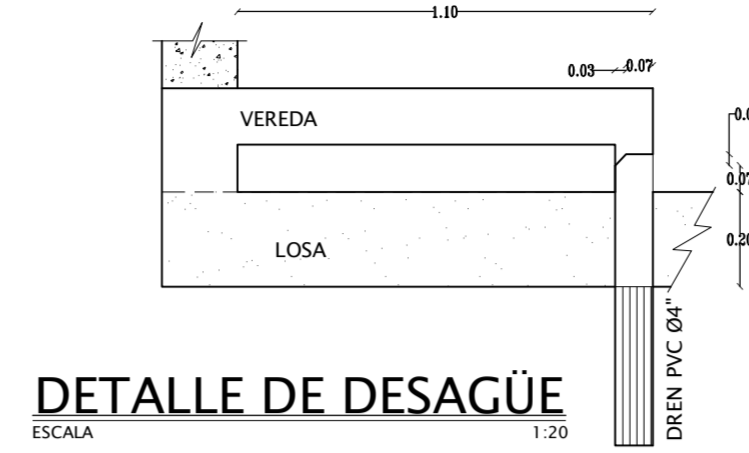
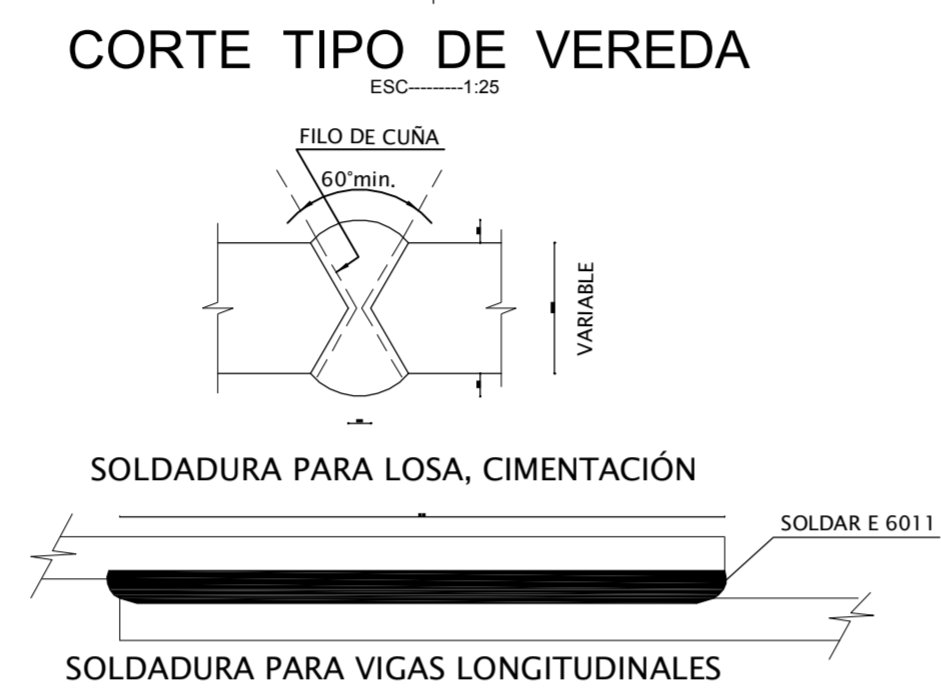
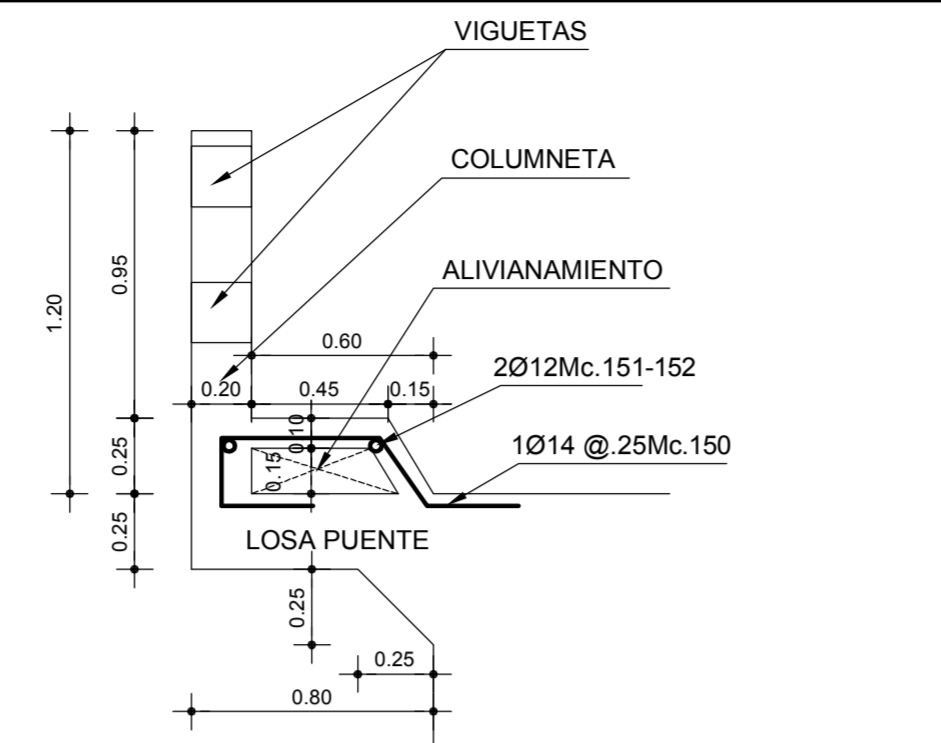
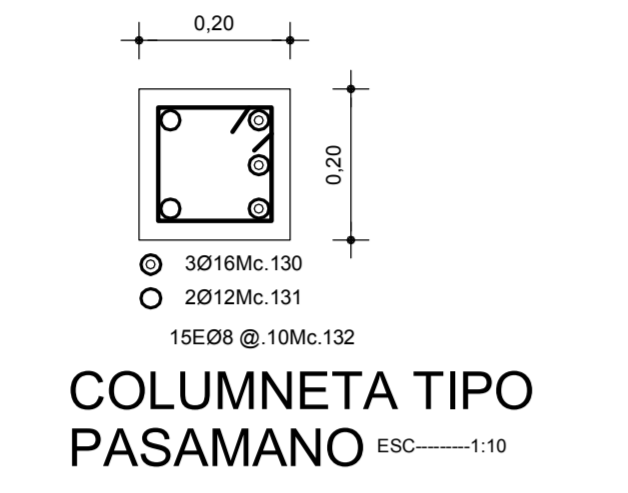
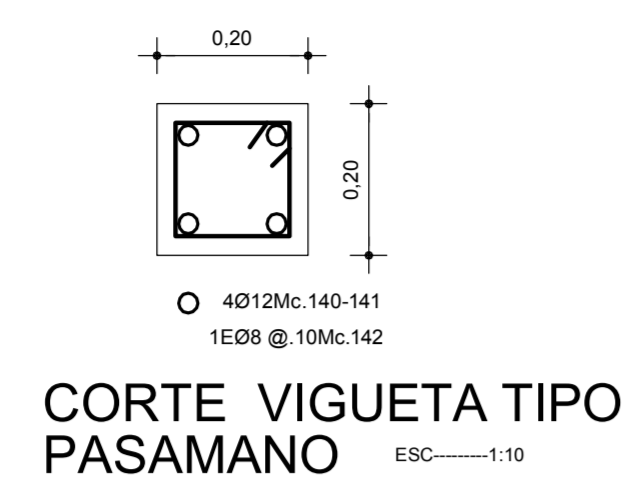
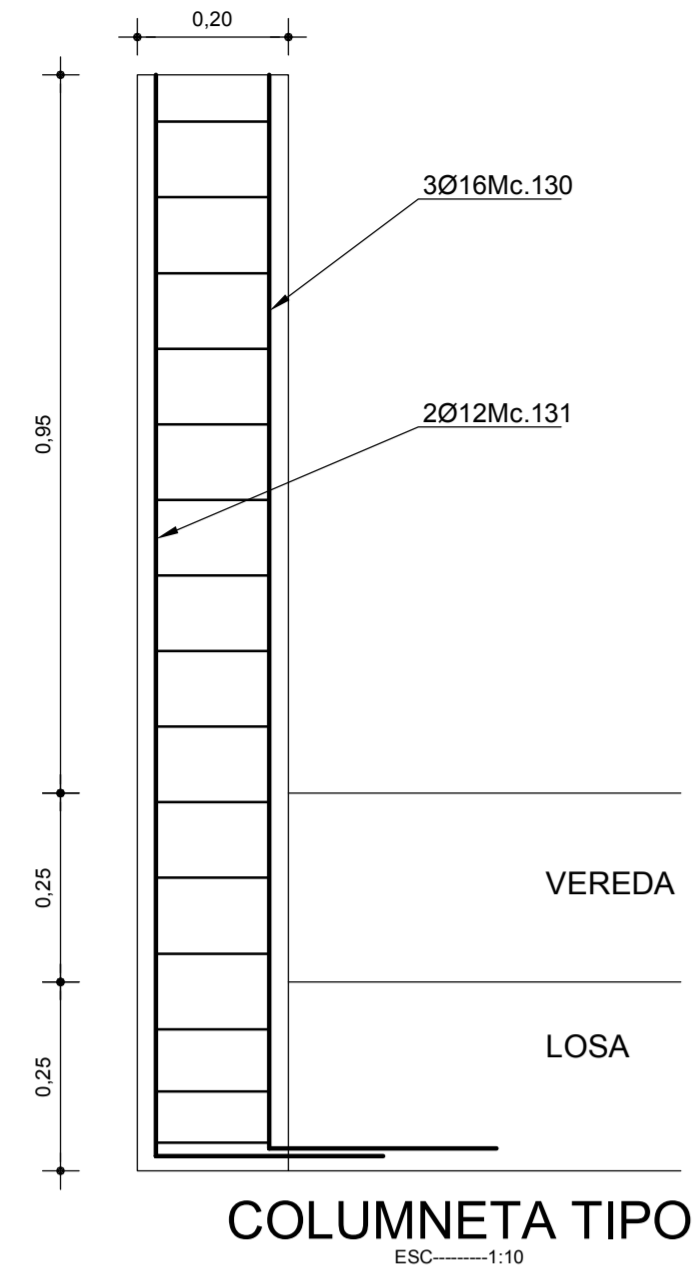


PERFIL No. 3
ESCALA H=1:250 V=1:25



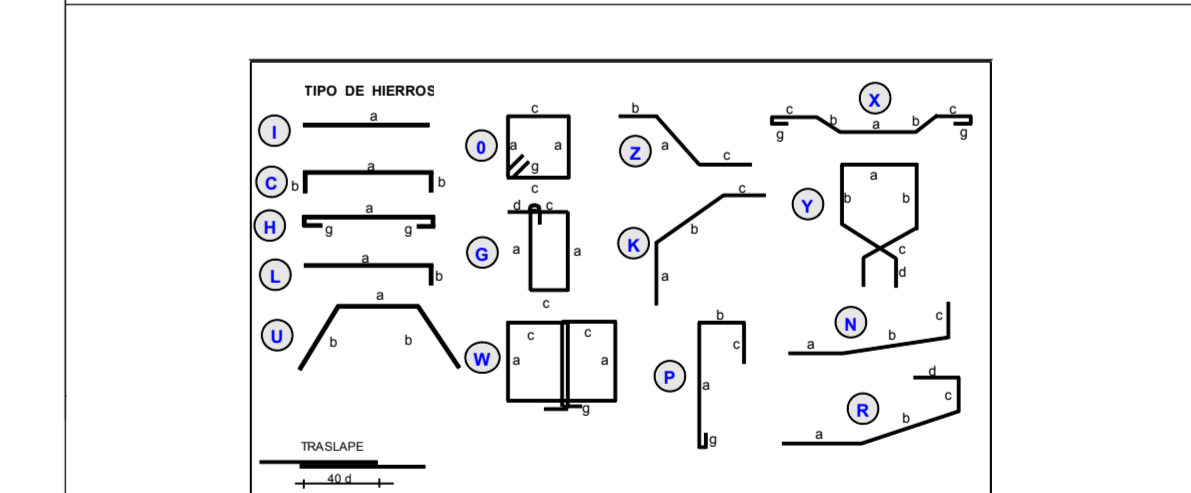
UBICACION





PLANILLA DE HIERROS											
		DIMENSIONES					LONGITUD		PESO		
MC	Tipo	No.	Diám	a	b	c	d	g	Desarr	Total	Peso
CIMENTACION											
10	I	28	18	7,00					7,00	196,0	352,
11	I	108	18	12,00					12,00	1296,0	2592,
12	I	128	18	6,00					6,00	768,0	1536,
13	I	2	14	7,00					7,00	14,0	16,
14	I	5	14	12,00					12,00	60,0	72,
15	I	4	14	6,00					6,00	24,0	29,
16	O	48	12	0,70	0,25				1,20	57,6	51,
17	O	48	10	2,00	0,25				2,50	120,0	74,
18	O	48	10	3,50	0,25				3,75	180,0	111,
19	O	96	10	2,40	0,30				3,00	288,0	177,
20	O	96	10	1,50	0,25				2,00	192,0	118,
PANTALLA Y MUROS DE ALAS											
50	I	176	14	6,40	0,60				7,00	1232,0	1488,
51	I	100	14	12,00					12,00	1200,0	1449,
52	I	100	14	2,00					2,00	200,0	241,
53	I	100	12	0,25					0,25	25,0	22,
CONTRAFUERTE											
70	L	20	18	5,00	1,50				6,50	130,0	260,
71	C	170	12	0,20	1,40			0,15	1,90	323,0	286,
72	C	60	12	2,80	0,20			0,15	3,30	198,0	175,
COLUMNAS MURO DE PANTALLA Y CONTRAFUERTE											
60	L	24	25	4,60	0,40				5,00	120,0	462,
61	L	24	20	4,60	0,40				5,40	129,0	318,
62	L	80	18	4,60	0,40				5,00	400,0	800,
63	L	32	16	4,60	0,40				5,40	172,8	272,
64	O	180	12		0,40	0,75			2,10	486,0	431,
65	O	180	10		0,50	0,50			2,20	396,0	244,
66	O	180	10		0,50	0,25			1,70	306,0	188,
67	O	240	10		0,20	0,40			1,40	336,0	207,
68	O	240	10		0,20	0,20			1,00	240,0	148,
VIGAS TRANSVERSALES											
80	C	24	18	5,30	0,30				5,90	141,6	283,
81	O	210	10		0,50	0,35	0,10		1,90	209,0	129,

RESUMEN DE ACERO				
DIAMETRO (mm)	LONGITUD CALCULO	LONGITUD TOTAL	N - VARILLAS 12 m.	PESO Kg
10 mm	2.287,00	2.287,00	188,9	1.398,74
12 mm	1.089,60	1.089,60	90,8	607,56
14 mm	2.730,00	2.730,00	227,5	3.297,84
16 mm	172,80	172,80	14,4	272,68
18 mm	2.931,60	2.931,60	243,3	5.863,20
20 mm	120,00	120,00	10,0	318,99
25 mm	120,00	120,00	10	462,36
TOTAL	9.440,60	9.440,60	787	12.581,98 Kg



- ESPECIFICACIONES Y NOTAS
- HORMIGON: Carga mínima de rotura a los 28 días $f_c=280$ Kgs/cm²
 - ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite de fluencia $f_y=4200$ kg/cm²
 - RECUBRIMIENTO: Losa = 0.03m Parantes y Pasamanos 0.025m
 - TRASLAPES: Serán de acuerdo al capítulo 12 del código ACI-318-2002
 - DIMENSIONES: Serán en metros a menos que los dibujos indiquen otra unidad

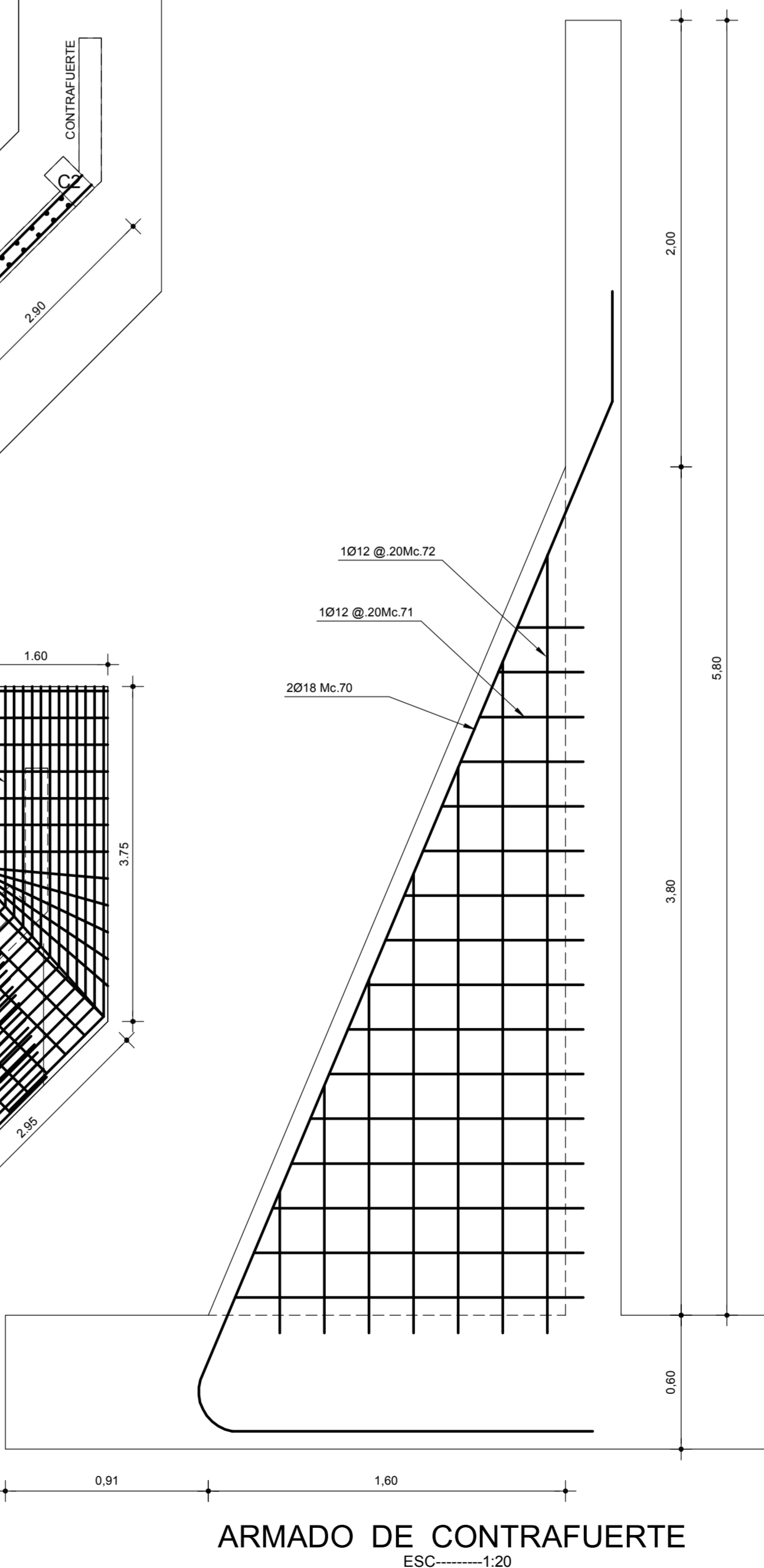
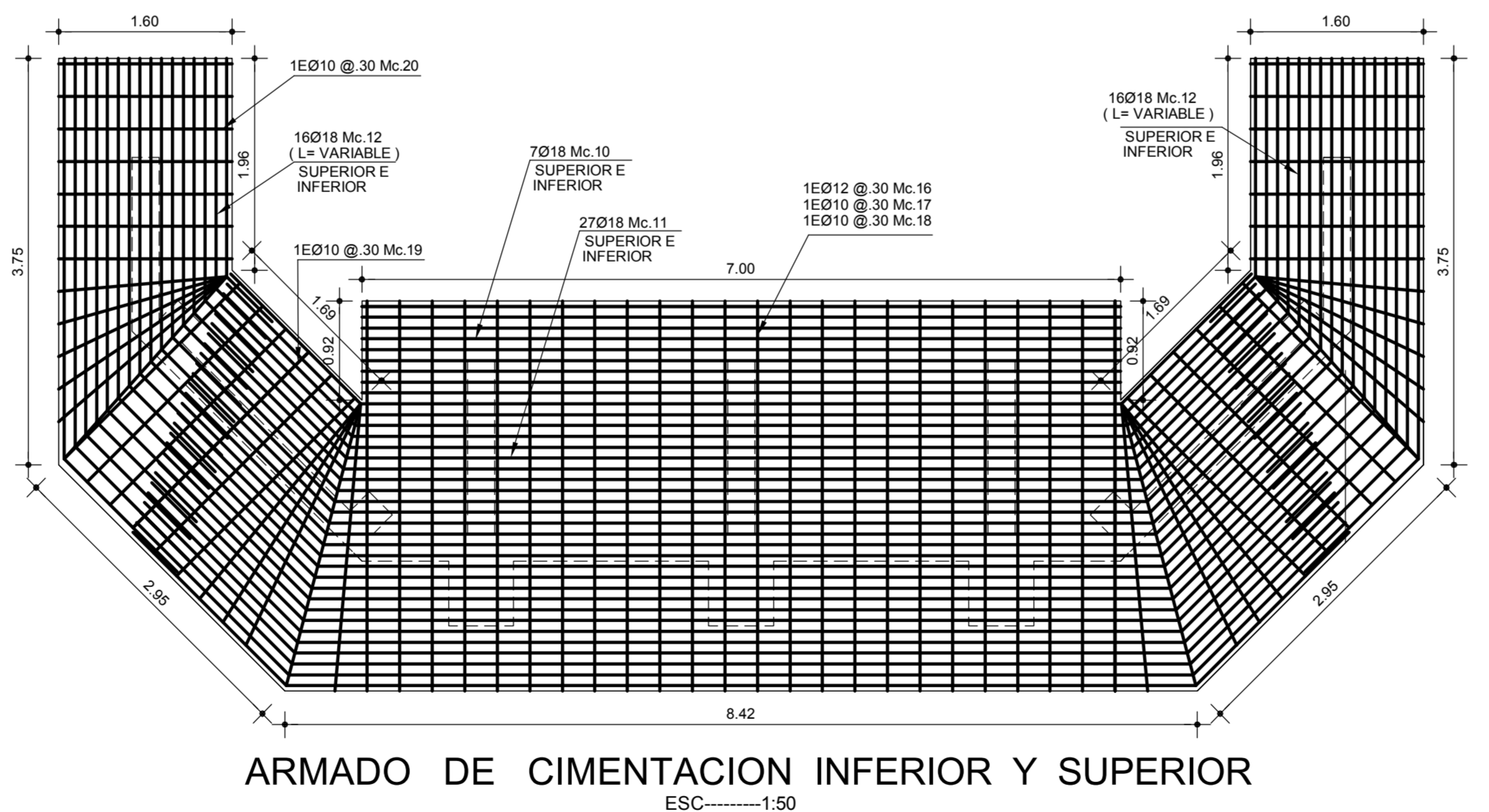
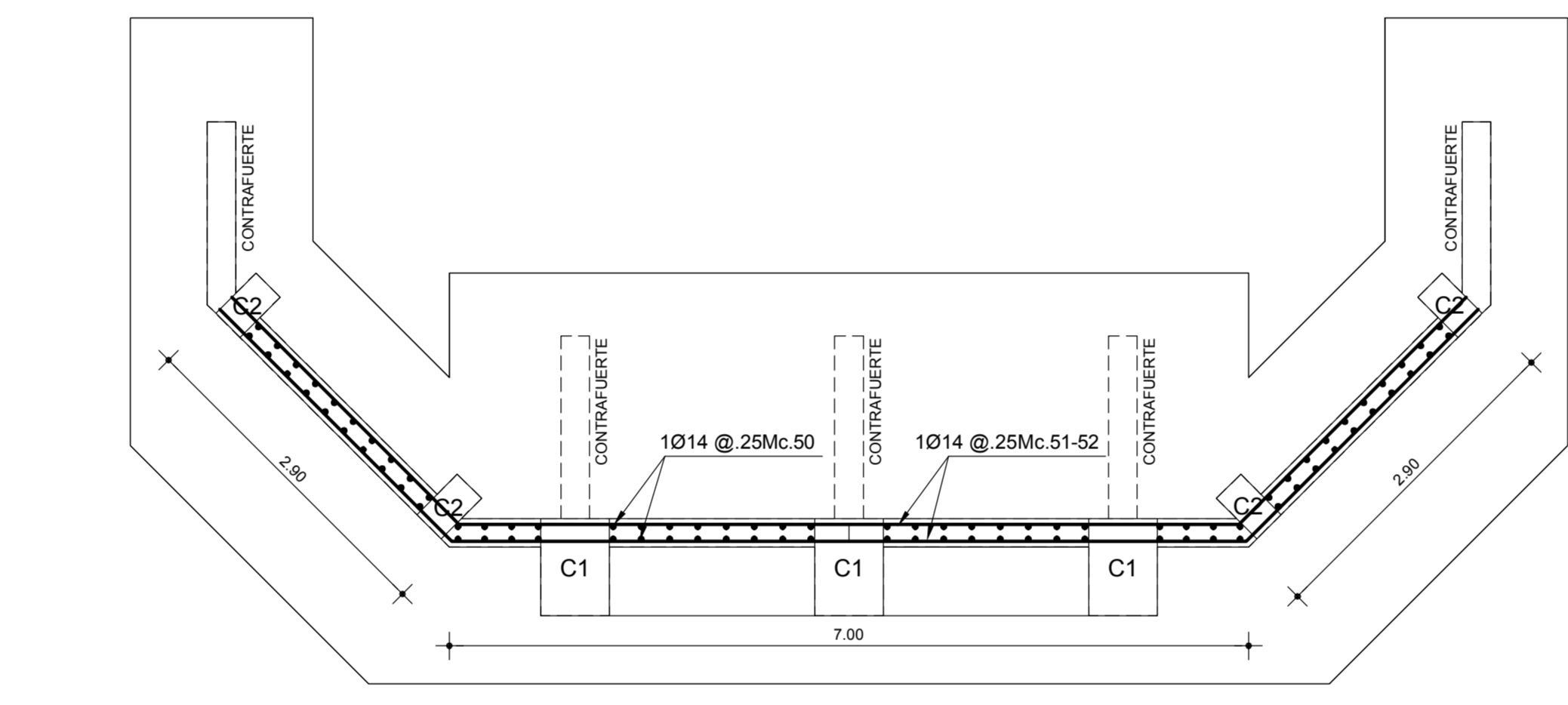
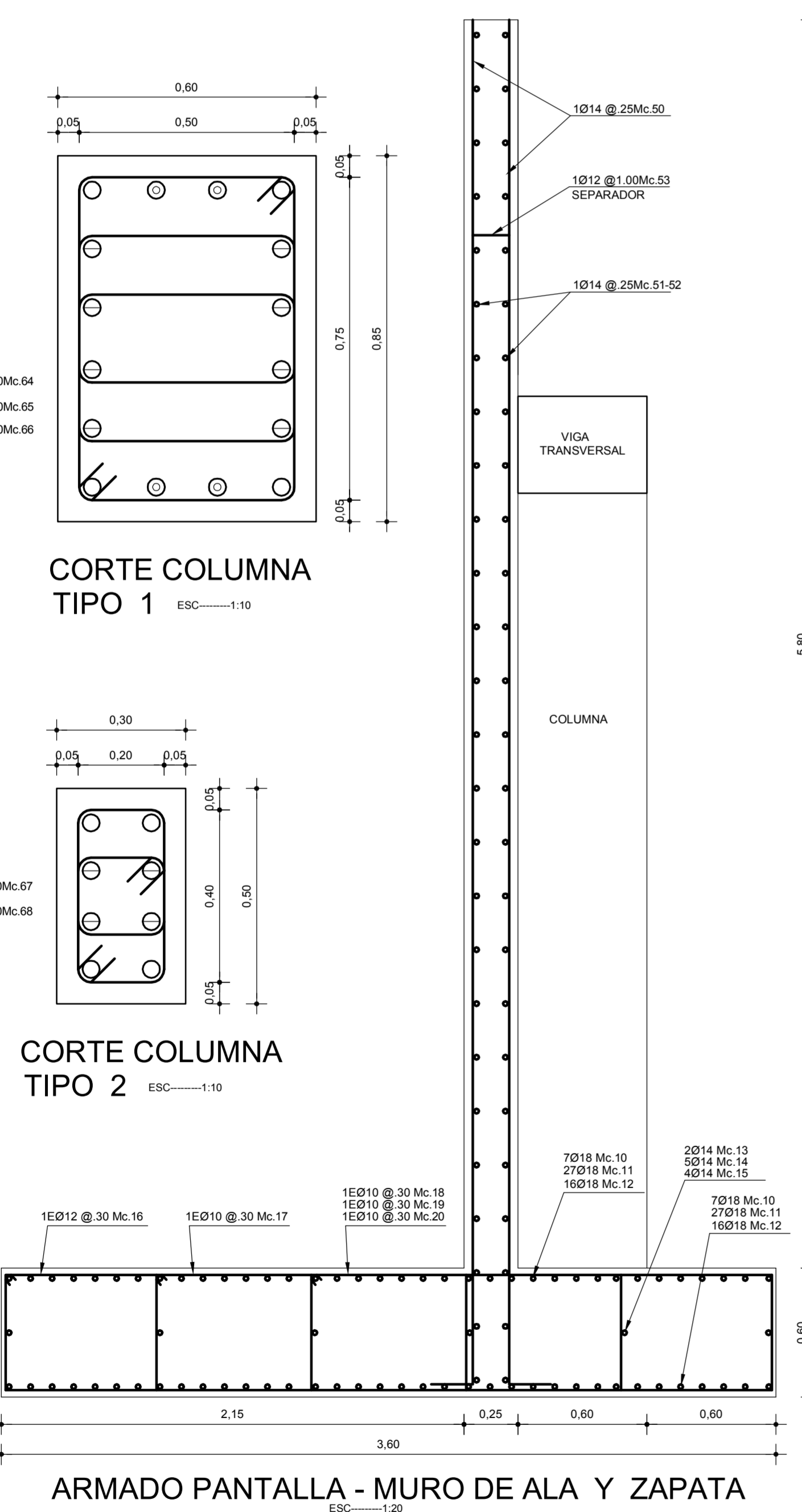
ESPACIO PARA SELLOS

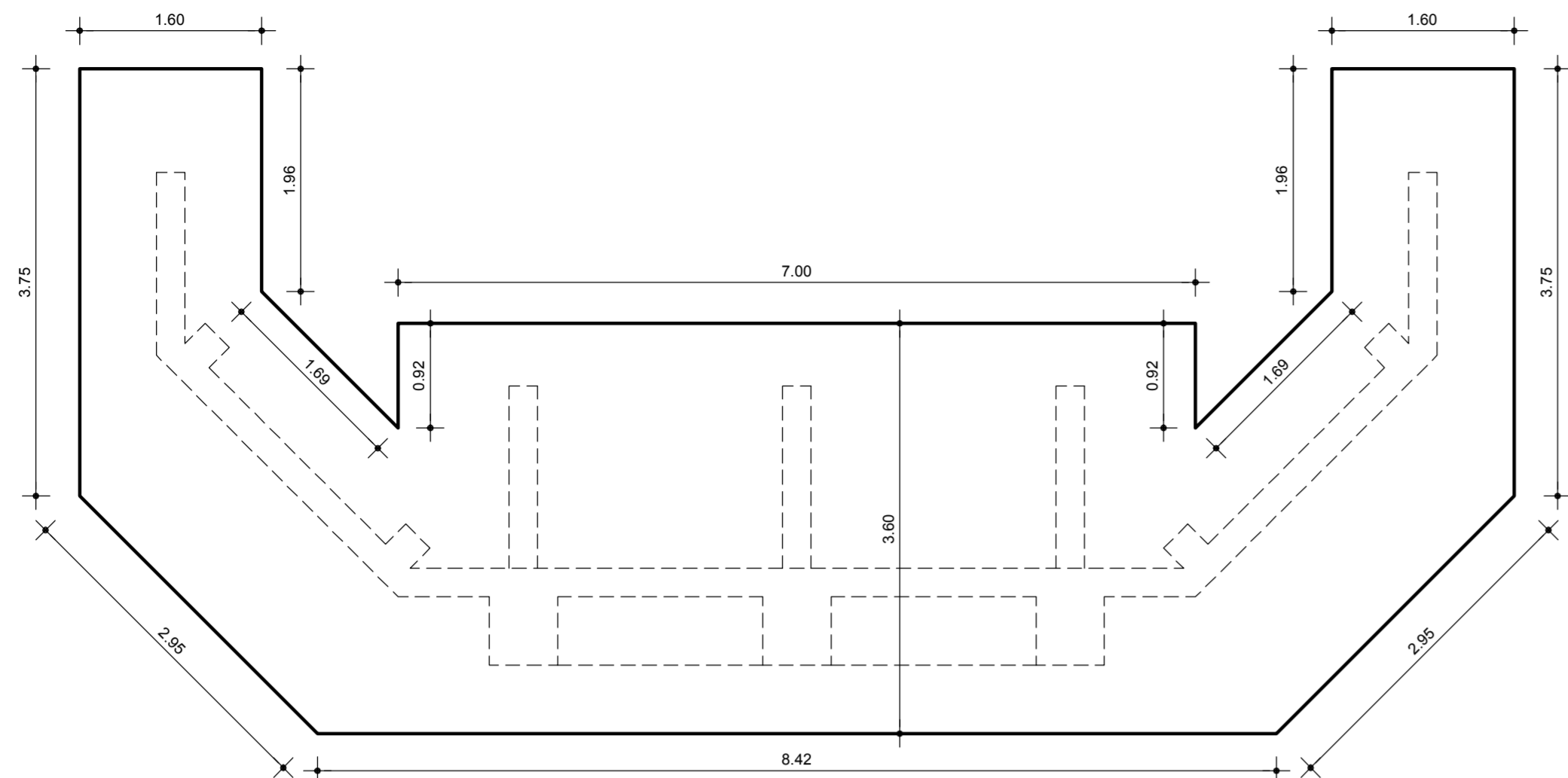
ESTUDIO Y DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RIO ALPAYACU, EN LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE AL CANTÓN MERA

Calculo: TUTOR Escala: Indicada

Egrada: Mayra Romero P. Ing. Victor Hugo Fabara Fecha: Enero2012

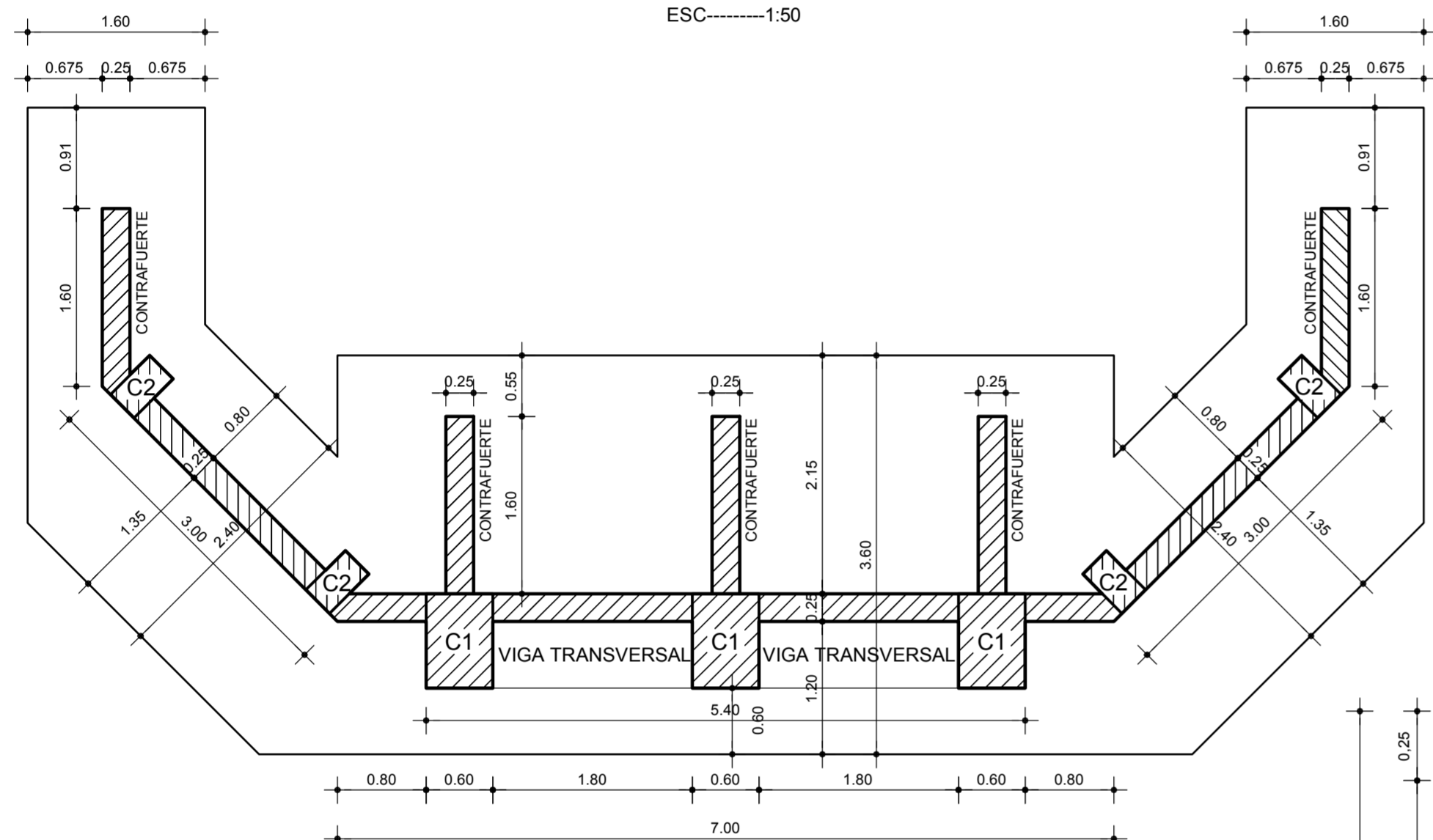
Contiene: DISEÑO ESTRUCTURAL Hoja: 1 / 4





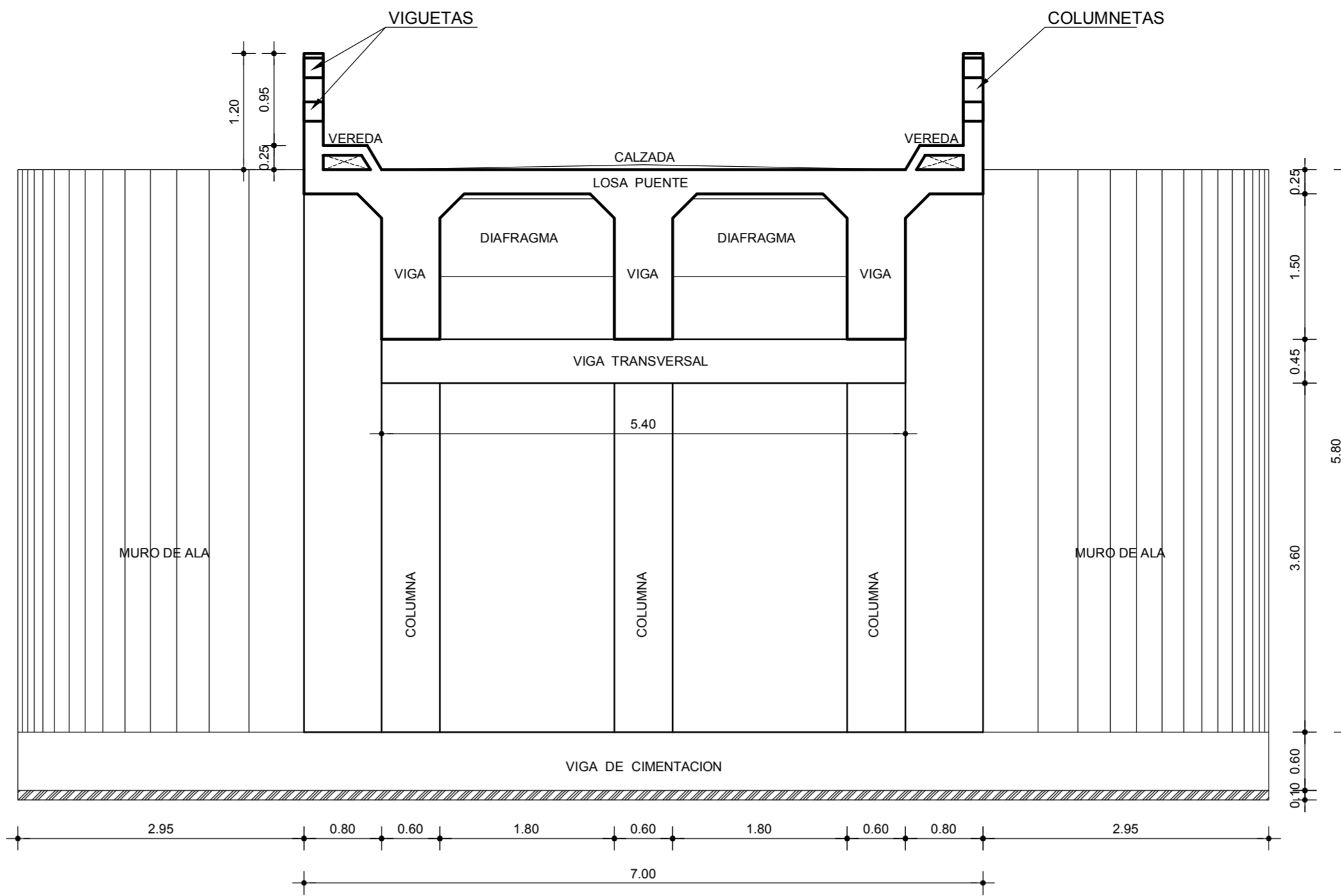
PLANTA DE VIGAS DE CIMENTACION

ESC-----1:50



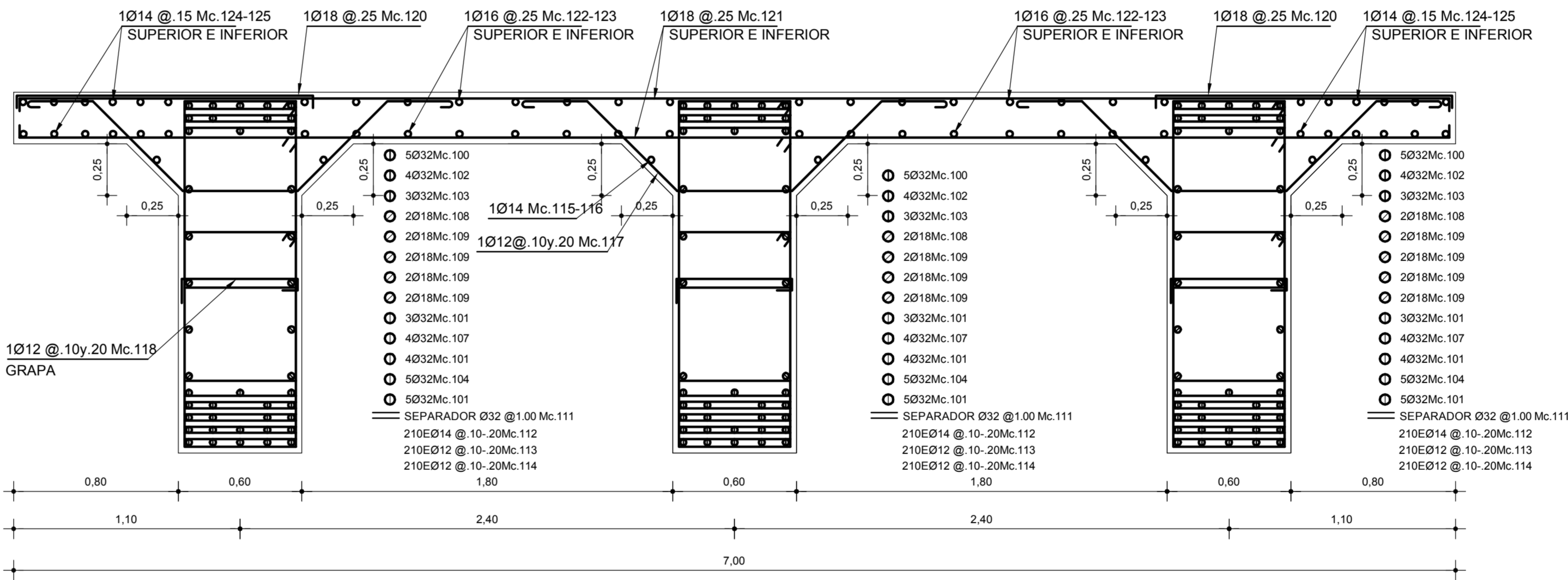
PLANTA DE MURO PANTALLA Y MUROS DE ALA

ESC-----1:50



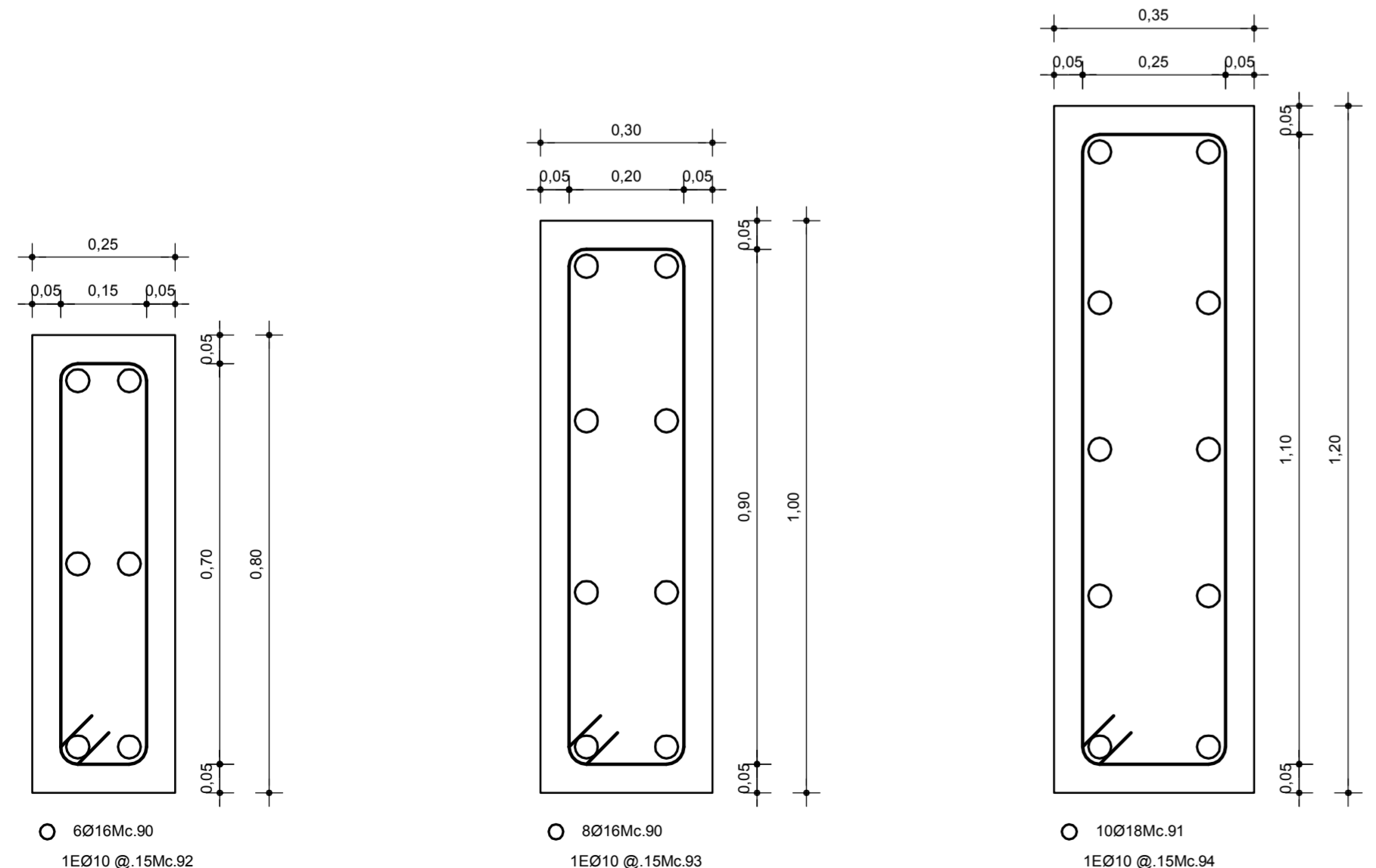
VISTA FRONTAL ESTRIBO MARGEN DERECHA E IZQUIERDA

ESC-----1:50



CORTE TRANSVERSAL-LOSA Y VIGAS

ESC-----1:20



CORTE DIAFRAGMA 1

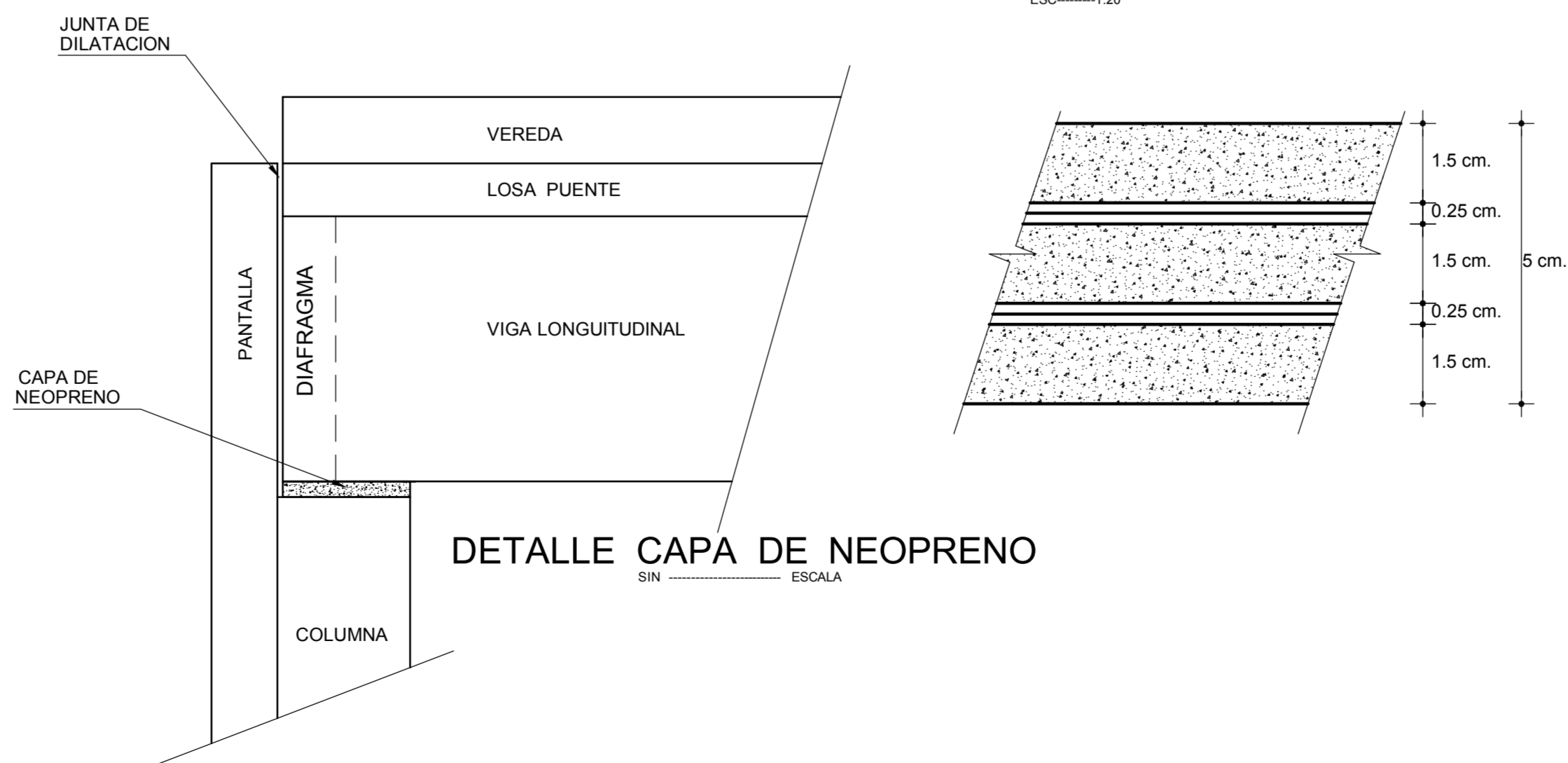
ESC-----1:10

CORTE DIAFRAGMA 2

ESC-----1:10

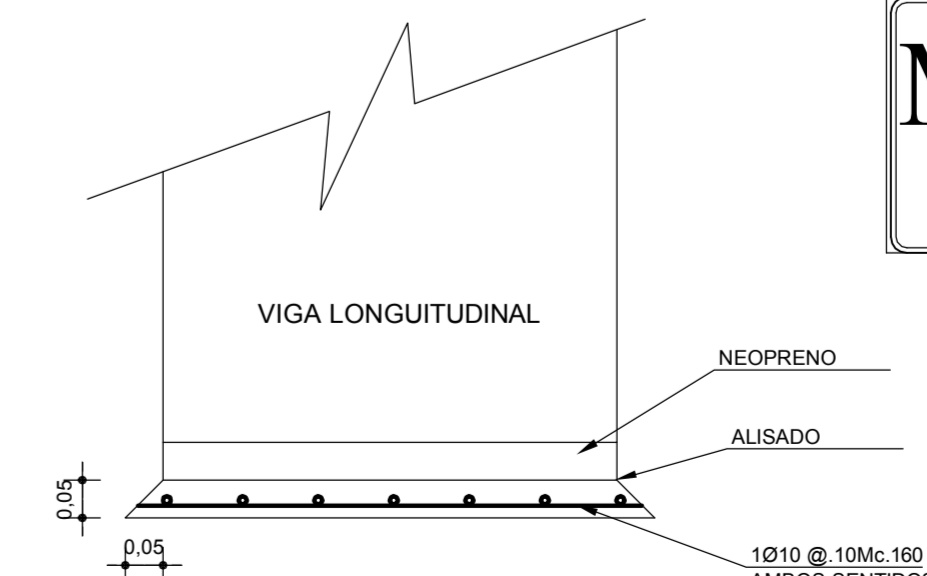
CORTE DIAFRAGMA 3

ESC-----1:10



DETALLE CAPA DE NEOPRENO

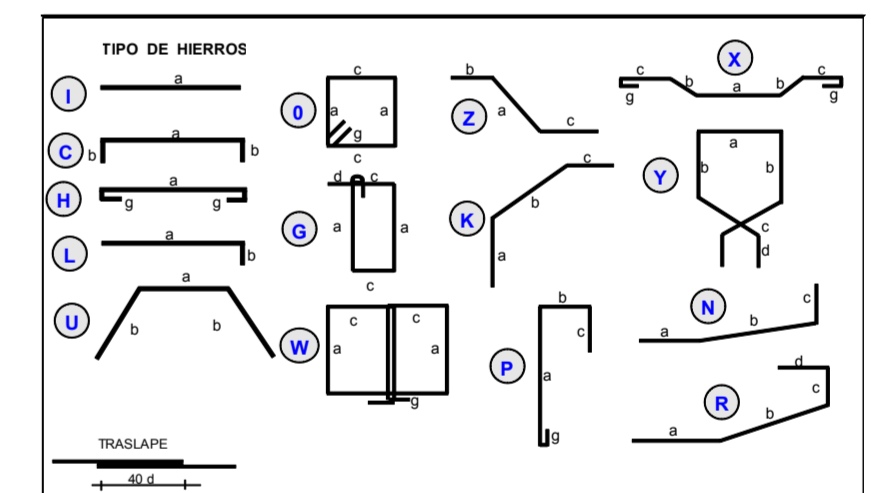
SIN ESCALA



PLANILLA DE HIERROS												
MC	Tipo	No.	Diám	D I M E N S I O N E S					L O N G I T U D	Desarr	Total	Pesc
				a	b	c	d	g				
DIAFRAGMAS												
90	C	28	16	5,30					8,30	154,0	243	
91	C	10	18	5,30					0,10	10,60	55,0	
92	O	48	10		0,20	0,70			0,10	10,10	45,6	
93	O	48	10		0,25	0,90			0,10	9,00	115,2	
94	O	24	10		0,70	1,10			0,10	1,90	69,6	
VIGAS LONGITUDINALES												
100	I	30	32	2,00					1,20	60,0	378	
101	I	111	32	12,00					2,10	1332,0	8404	
102	I	24	32	7,00					1,17	168,0	1060	
103	I	18	32	9,00					7,90	162,0	1022	
104	I	42	32	8,00					8,10	336,0	2120	
105	I	15	32	6,00					2,20	90,0	567	
106	I	12	32	4,00					1,80	48,0	302	
107	I	24	32	10,00					1,40	240,0	1514	
108	I	12	18	2,00					2,00	24,0	48	
109	I	60	18	12,00					12,00	720,0	1414	
110	I	24	18	6,00					6,00	144,0	288	
111	I	504	32	0,60					0,60	302,4	1908	
112	O	630	14		0,50	1,05			0,10	4,40	2772,0	3348
113	O	630	12		0,50	1,20			0,10	3,50	2205,0	1958
114	O	630	12		0,50	0,50			0,10	2,10	1323,0	1174
115	I	12	14	12,00					12,00	144,0	173	
116	I	16	14	2,00					2,00	32,0	38	
117	C	630	12	1,70		0,15			1,85	1165,5	1035	
118	C	630	12	0,50		0,15			0,65	409,5	363	
LOSA PUENTE												
120	C	220	18	1,60		0,20			2,00	440,0	680	
121	C	220	18	6,60		0,20			7,30	1606,0	3212	
122	C	64	16	11,60		0,20			12,00	768,0	1211	
123	C	32	16	4,60		0,20			5,00	160,0	252	
124	C	48	14	11,60		0,20			12,00	576,0	695	
125	C	24	14	4,60		0,20			5,00	120,0	144	
COLUMNAS PASAMANO												
130	C	24	16	1,50		0,50			2,00	48,0	75	
131	C	12	16	1,50		0,20			1,70	20,4	33	
132	O	360	8		0,15	0,15			0,05	0,70	252,0	99
VIGAS PASAMANO												
140	C	32	12	11,70		0,15			12,00	384,0	341	
141	C	16	12	3,70		0,15			4,00	64,0	56	
142	O	540	8		0,15	0,15			0,05	0,70	378,0	149
VEREDAS												
150	C	220	14	1,00		0,10			1,20	264,0	318	
151	I	8	12	12,00					12,00	96,0	85	
152	I	4	12	4,00					4,00	16,0	14	
BAJO PLACAS NEOPRENO												
160	I	84	10						0,60	50,4	31	

RESUMEN DE ACERO

DIAMETRO (mm)	LONGTUD CALCULO	LONGTUD TOTAL	N - VARILLAS 12 m.	PESO Kg
8 mm	630,00	630,00	52,5	248,85
10 mm	280,80	280,80	23,4	173,25
12 mm	5.663,00	5.663,00	471,9	5.028,74
14 mm	3.908,00	3.908,00	325,7	4.720,86
16 mm	1.150,40	1.150,40	95,9	1.515,33
18 mm	2.989,00	2.989,00	249,1	5.978,00
32 mm	2.738,40	2.738,40	228,2	17.279,30
TOTAL	17.359,60	17.359,60	1.447	35.244,35 Kg



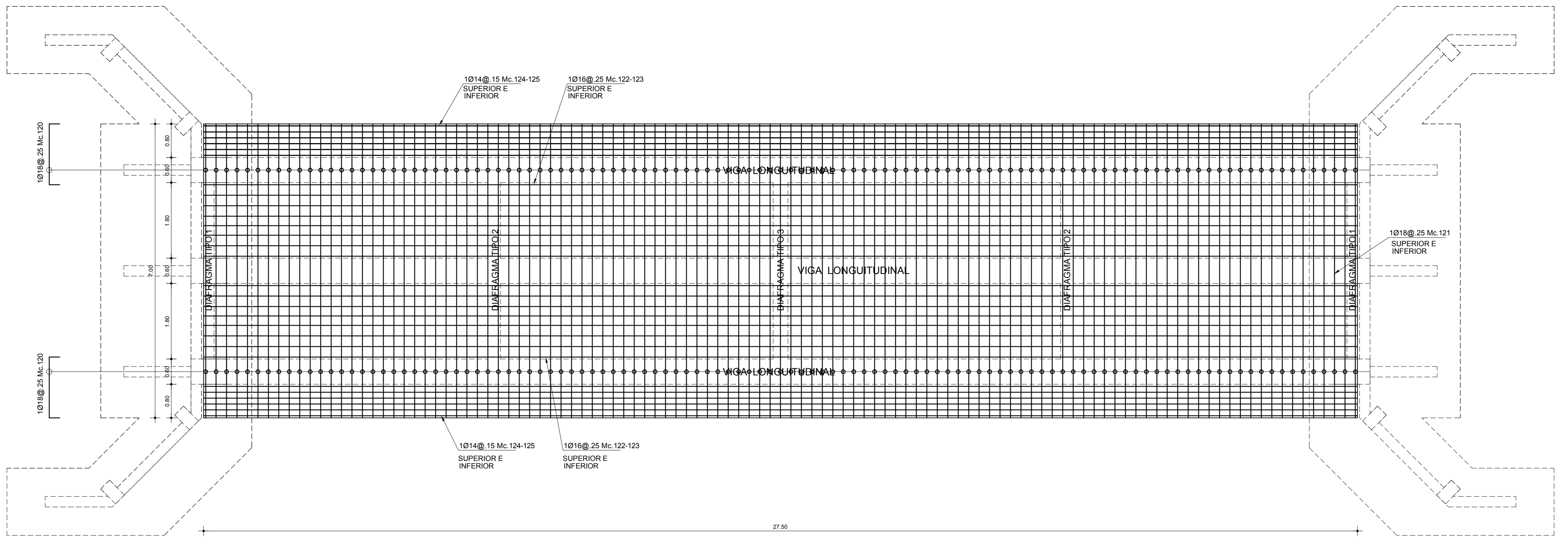
ESPECIFICACIONES Y NOTAS

- HORMIGON: Carga mínima de rotura a los 28 días $f_c = 280$ Kgs/cm²
- ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite de fluencia $f_y = 4200$ kg/cm²
- RECUBRIMIENTO: Losa = 0,03m Parantes y Pasamanos 0,025m
- TRASLAPES: Serán de acuerdo al capítulo 12 del código ACI-318-2002
- DIMENSIONES: Serán en metros a menos que los dibujos indiquen otra unidad

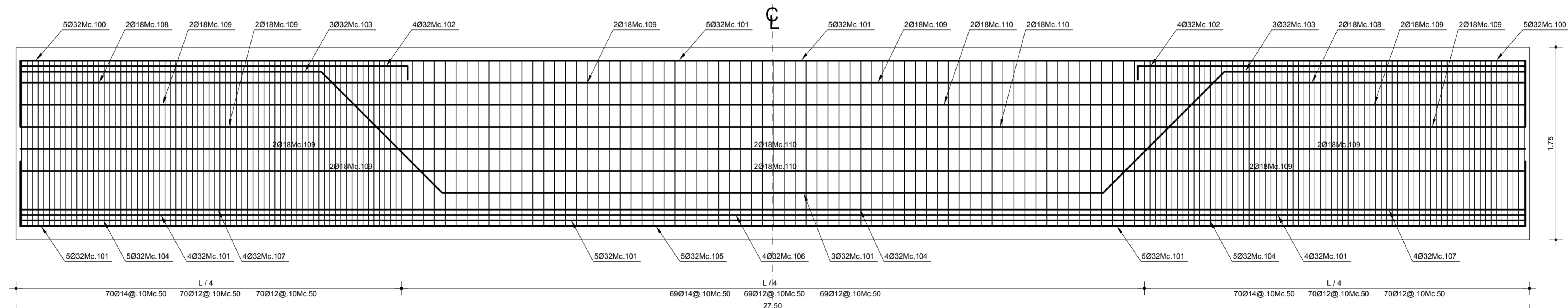
ESPACIO PARA SELLOS

ESTUDIO Y DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU, EN LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE AL CANTÓN MERA.

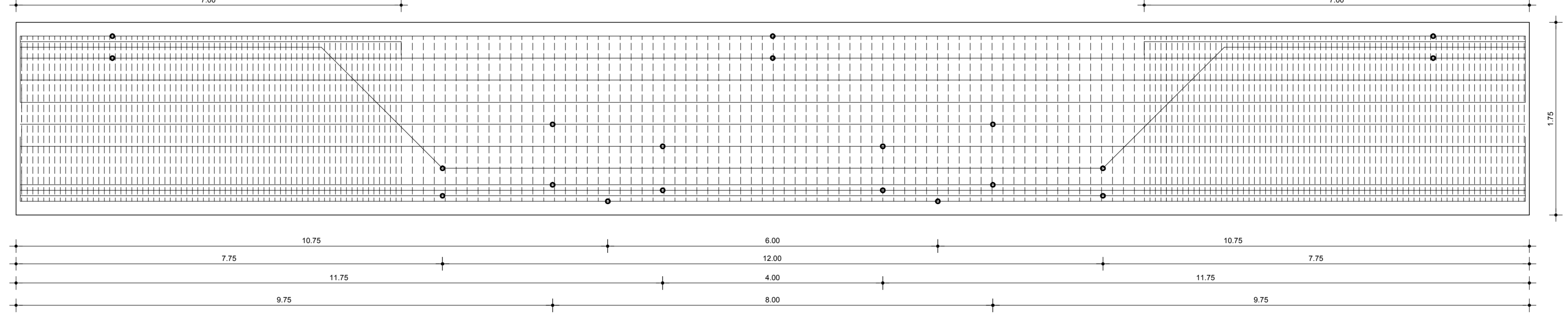
MR	Cálculo:	TUTOR:	Escala: Indicada
	Egrada: Maya Romero P.	Ing. Victor Hugo Fabara	Fecha: Enero 2011
	Contiene:	DISEÑO ESTRUCTURAL	Hoja: 2 / 4



ARMADO DE LOSA PUENTE
ESC: 1/50



ARMADO DE VIGA LONGITUDINAL DE PUENTE
ESC: 1/100



DETALLE DE SOLDADURA EN ARMADO DE VIGA LONGITUDINAL DE PUENTE
ESC: 1/50

PLANILLA DE HIERROS												
MC		Tipol		No	Diám	DIMENSIONES					LONGITUD	
		a	b	c	d	e	f	g	Desarr	Total	Peso	
DIAFRAGMAS												
90	C	28	16	5.30	0.10				8.30	154.0	243.0	
91	C	10	18	5.30	0.10				10.60	55.0	110.0	
92	O	48	10		0.20	0.70		0.10	10.10	45.6	28.1	
93	O	48	10		0.25	0.90		0.10	9.00	115.2	71.1	
94	O	24	10		0.70	1.10		0.10	1.90	69.6	42.9	
VIGAS LONGITUDINALES												
100	I	30	32	2.00					1.20	60.0	378.6	
101	I	111	32	12.00					2.10	1332.0	8404.9	
102	I	24	32	7.00					1.17	168.0	1060.1	
103	I	18	32	9.00					7.90	162.0	1022.2	
104	I	42	32	8.00					8.10	336.0	2120.2	
105	I	15	32	6.00					2.20	90.0	567.9	
106	I	12	32	4.00					1.80	48.0	302.8	
107	I	24	32	10.00					1.40	240.0	1514.4	
108	I	12	18	2.00					2.00	24.0	48.0	
109	I	60	18	12.00					12.00	720.0	1414.0	
110	I	24	18	6.00					6.00	144.0	288.0	
111	I	504	32	0.60					0.60	302.4	1908.1	
112	O	630	14		0.50	1.65		0.10	4.40	2772.0	3348.6	
113	O	630	12		0.50	1.20		0.10	3.50	2205.0	1956.0	
114	O	630	12		0.50	0.50		0.10	2.10	1323.0	1174.8	
115	I	12	14	12.00					12.00	144.0	173.9	
116	I	16	14	2.00					2.00	32.0	38.7	
117	C	630	12	1.70	0.15				1.85	1165.5	1035.0	
118	C	630	12	0.50	0.15				0.65	409.5	363.6	
LOSA PUENTE												
120	C	220	18	1.60	0.20				2.00	440.0	880.0	
121	C	220	18	6.90	0.20				7.90	1606.0	3212.0	
122	C	64	16	11.60	0.20				12.00	768.0	1211.9	
123	C	32	16	4.60	0.20				5.00	160.0	252.5	
124	C	48	14	11.90	0.20				12.00	576.0	695.6	
125	C	24	14	4.60	0.20				5.00	120.0	144.9	
COLUMNAS PASAMANO												
130	C	24	16	1.50	0.50				2.00	48.0	75.7	
131	C	12	16	1.50	0.20				1.70	20.4	32.2	
132	O	360	8		0.15	0.15		0.05	0.70	252.0	99.5	
VIGAS PASAMANO												
140	C	32	12	11.70	0.15				12.00	384.0	541.0	
141	C	16	12	3.70	0.15				4.00	64.0	56.8	
142	O	540	8		0.15	0.15		0.05	0.70	378.0	149.3	
VEREDAS												
150	C	220	14	1.00	0.10				1.20	264.0	318.9	
151	I	8	12	12.00					12.00	86.0	85.3	
152	I	4	12	4.00					4.00	16.0	14.2	
BAJO PLACAS NEOPRENO												
160	I	84	10						0.60	50.4	31.1	

RESUMEN DE ACERO				
DIAMETRO (mm)	LONGITUD CALCULO	LONGITUD TOTAL	N. VARILLAS	PESO Kg
8 mm	630.00	630.00	52.5	248.85
10 mm	280.80	280.80	23.4	173.25
12 mm	5.663.00	5.663.00	471.9	5.028.74
14 mm	3.909.00	3.909.00	255.7	4.729.86
16 mm	1.150.40	1.150.40	95.9	1.815.33
18 mm	2.989.00	2.989.00	249.1	5.978.00
32 mm	2.738.40	2.738.40	228.2	17.279.30
TOTAL	17.359.60	17.359.60	1.447	38.244.36 Kg

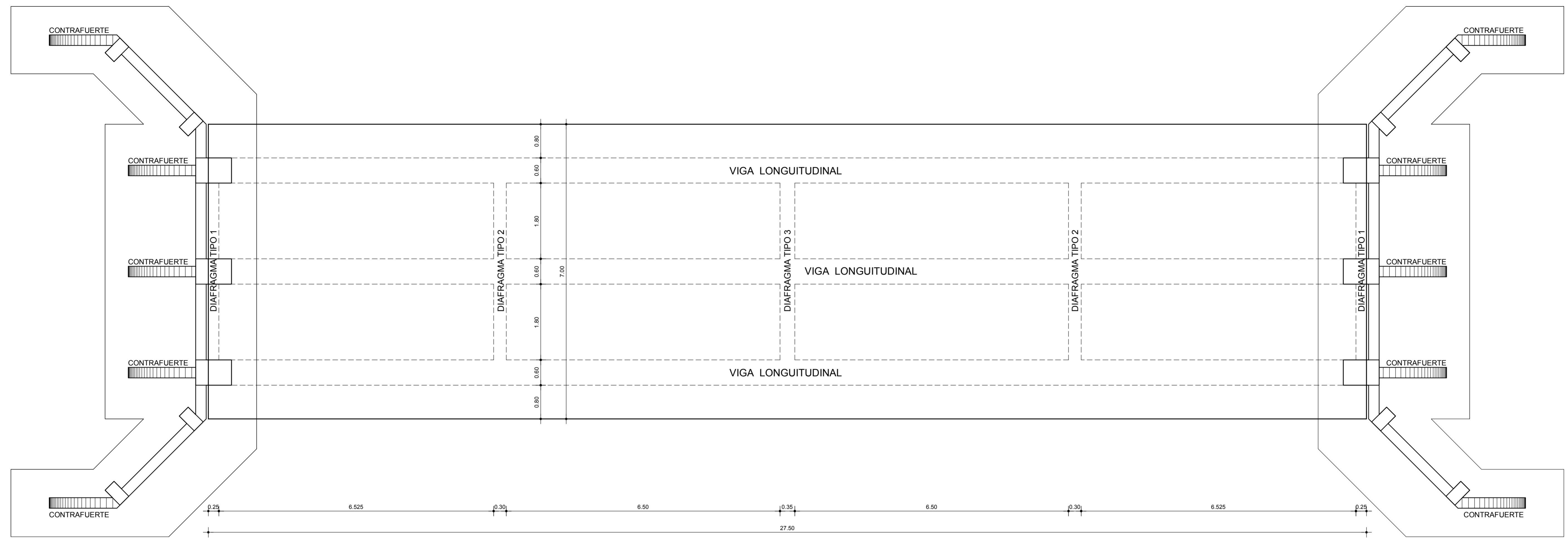
ESTUDIO Y DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RIO ALPAPAYACU EN LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE AL CANTON MERA

TUTOR:
Eduardo Indacá
Fecha: Enero/2012
Hoja: 3 / 4

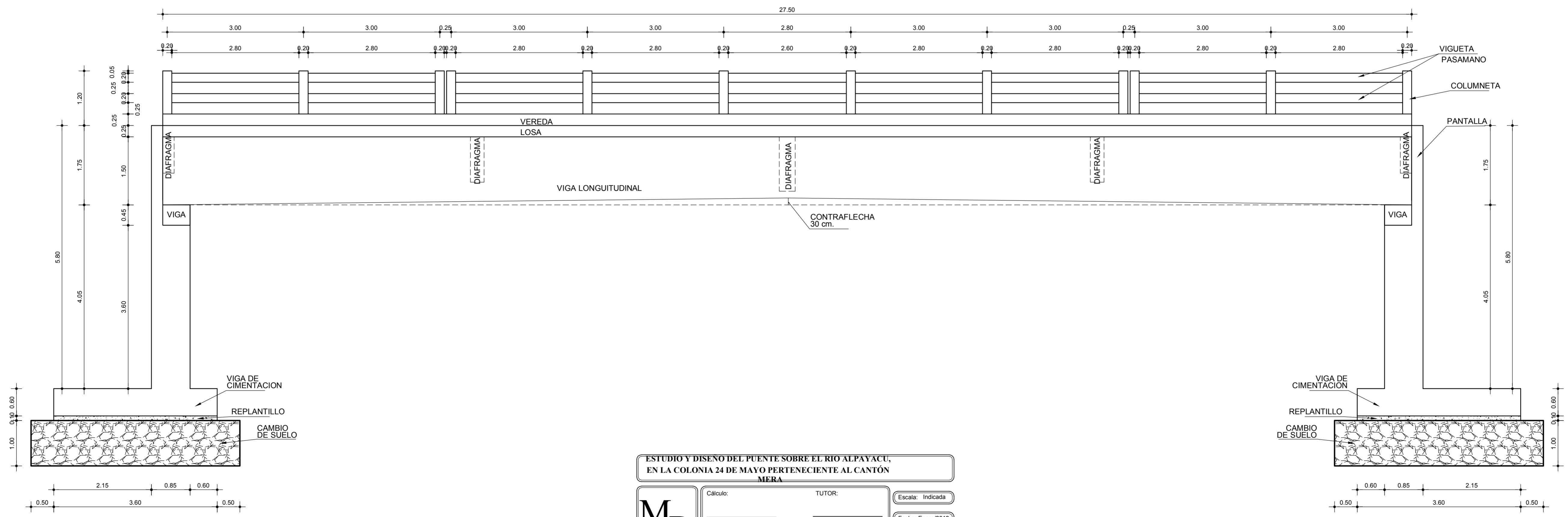
CONTE:
Efraim Mayra Romero P.
Fecha: Julio/2012

CONTIENE:
DISEÑO ESTRUCTURAL

MR



PLANTA PUENTE Y ESTRIBOS
Escala: 1:50



ESTUDIO Y DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO ALPAYACU,
EN LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE AL CANTÓN
MERA

MR	Cálculo: Egrada Mayra Romero P.	TUTOR: Ing. Victor Hugo Fabara	Escala: Indicada
	Contiene: DISEÑO ESTRUCTURAL	Fecha: Enero/2012	Hoja: 4 / 4