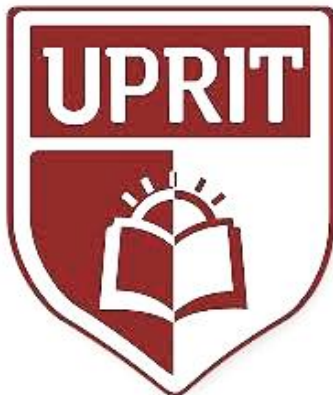


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**DISEÑO DE PUENTE CARROZABLE  
EN LA VIA MINA CCAPACC ORCCO – C.P LIMBANI EN LA  
PROVINCIA DE SANDIA 2021**

**TESIS:  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:  
Bach. Edwin Aruwanca Ccama  
Bach. Edwin Fredy Rodríguez Marce**

**ASESOR:  
ING. Enrique Durand Bazan  
TRUJILLO – PERÚ  
2021**

## HOJA DE FIRMAS

**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE CARROZABLE EN LA VIA MINA CCAPACC**

**ORCCO – C.P LIMBANI EN LA PROVINCIA DE SANDIA 2021**

### **AUTORES:**

Bach. **Edwin Aruhuanca Ccama**

Bach. **Edwin Fredy Rodríguez Marce**

---

Ing. Enrique Durand Bazán  
PRESIDENTE

---

Ing. Guido Marín Cubas  
SECRETARIO

---

Ing. Enrique Durand Bazán  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis mi----- por la constante apoyo condicional y amis hijos por darme esa fuerza en cada instante de mi vida.

Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

## AGRADECIMIENTO

A todos los que no perdieron la fe en mi amis profesores ,amigos, ami familia que me apoyaron para realizar esta trabajo de tesis para optar mi tesis de ing civil.

CXXXXXXXX

## INDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS .....	4
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ABSTRAC .....	11
I. INTRODUCCION .....	12
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	12
1.2. Formulación del problema .....	13
1.3. Justificación del tema. ....	14
1.4. Objetivos    14	
1.4.1. Objetivo General.....	14
1.4.2. Objetivos Específicos.....	15
1.5. Antecedentes.....	15
1.6. Bases teóricas .....	19
1.7. Definición de términos básicos .....	29
1.8. Formulación de hipótesis.....	31
II. MATERIALES Y METODOS .....	32
Material de Estudio.....	32
Población .....	33

---

Muestra .....	36
2.1.Técnicas, Procedimientos e Instrumentos.....	37
2.1.1.Recolectar Datos.....	37
2.1.2.Instrumento .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3.Procesar datos .....	38
2.2.4Operacionalizacion de variables.....	38
Variable unica .....	38
2.2.5.Tipos de estudios de investigación.....	39
III.RESULTADOS.....	40
3.1 Aspectos Generales.....	40
3.2. vias de comunicacion.....	42
3.3.climatologia .....	42
Descripcion De Los Recursos Metereologicos....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.Humedad relativa .....	43
3.4.1.Precipitación mensual total .....	44
3.4.2.Precipitación Máxima En 24 Horas .....	45
3.5.Hidrologia .....	46
3.5.1.Propiedades de las Microcuencas.....	46
3.5.2.Análisis de la Microcuenca.....	47
3.5.3.Delimitación de las Microcuencas .....	47
3.5.4.Límites Morfometricos de las Microcuencas .....	47
3.5.5.Superficie de la Microcuenca .....	47
3.5.6.Perímetro de la Microcuenca (P).....	48
3.5.7.Longitud Total de curvas de grado (Lcn).....	48
3.5.8.Longitud de Cauce Primordial (L).....	48

---

3.5.9.Perfil estratigrafico.....	50
Pruebas Y Analisis De Suelos.....	51
Materiales:.....	52
• Acero Estructural.....	52
• Cemento .....	52
• Agua.....	53
Plan de funcionamiento ambiental .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Medidas de Mitigación en Medio Físico .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Monto De Financiamiento: .....	61
IV.DISCUSION .....	63
V. CONCLUSIONES .....	64
VI.RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	66
ANEXOS .....	67

#### Índice De Tablas Y Gráficos

<b>TABLA N°01:</b> Presupuesto – Materiales.....	31
<b>TABLA N°02:</b> Presupuesto – Recursos Humanos.....	32
<b>TABLA N°03:</b> Presupuesto – Servicios.....	32
<b>TABLA N°04:</b> Operacionalización de variables.....	34
<b>TABLA N°05:</b> temperatura media mensual estación c.p limbani.....	35
<b>TABLA N°06:</b> total mensual precipitación (mm).....	35

---

<b>TABLA N°07:</b> máxima 24 h.(mm).....	36
<b>TABLA N°08:</b> sustancias.....	36
<b>TABLA N°09:</b> porcentaje.....	37
<b>TABLA N°10:</b> peso.....	56
<b>TABLE N°11</b> porcentaje.....	56
<b>TABLA N°12</b> tamaño de agregado.....	57
<b>TABLA N°13</b> concreto.....	58
<b>TABLA N°14</b> tipos de construcción.....	59
<b>TABLA N°15</b> Promedio de resistencia requerida.....	61
<b>TABLA N°16</b> Financiamiento presupuesto:.....	65
<b>Figura N°01.</b> mecanismo de erosiones con pilares.....	22
<b>Figura N°02.</b> Trabe tipo T.....	23
<b>Figura N°03</b> trabe laminado de acero .....	23
<b>Figura N°04:</b> Ubicación del c.p limbani.....	33
<b>Figura N°05</b> ubicación de proyecto.....	35
<b>Figura N°06</b> ubicación de la mina.....	35
<b>Figura N°07</b> valores .....	36
<b>Figura N°08</b> investigación.....	41
<b>Figura N°09:</b> Ubicación del c.p limbani.....	41
<b>Figura N°10</b> ubicación de proyecto.....	42
<b>Figura N°11</b> ubicación de la mina.....	43
<b>FiguraN°12</b> presipitacion histograma mensual.....	46
<b>Grafico N°01</b> : Procesos para Recolección de Datos.....	37



---

## RESUMEN

Al observar la carencia de un puente en la zona donde la comunicación es por otra vía con más tiempo de recorrido al ver este caso se hizo la recolección de datos para llegar a la conclusión para la : "Creación De Puente Carrozable En La Vía Mina Ccapacc Orcco- C.P Limbani En La Provincia De Sandia ". con la creación de puente se logra reducir el tiempo de 3 horas a 1:30 h el recorrido de c.p de limbani hacia la mina y viceversa haciendo las investigaciones y los diversos estudios como son: el desarrollo del área donde se va a realizar el plan, levantamiento topográfico, estudios de tráfico; Después se hizo el análisis Geológico y de Mecánica de Suelos dichos son necesarios para conocer las propiedades propias del suelo donde se ubicará , la subestructura del puente y poder dimensionar las cimentaciones que soportarán la superestructura; además se han realizado estudios de Hidrología e Hidráulica, para después procesar y darle diferentes aplicaciones en el diseño y operación de las construcciones del puente, además de hacer un cálculo aproximado de la hondura de socavación. Además se ha tenido presente las cargas a las que va a estar sometida esa composición, como son cargas permanentes las que trabajan toda la vida útil de la composición, transitorias las que poseen variaciones recurrentes y significativas, cargas excepcionales las que poseen bajas probabilidades de ocurrencia. Culminados los estudios anteriores se hizo el diseño geométrico del puente, donde se concluyó que la luz del puente es de 20 m., además se determinó bien la localización de los apoyos después de haber llevado a cabo el levantamiento topográfico; para establecer la elevación del puente se tuvo presente las condiciones topográficas y el análisis hidrológico llevado a cabo previamente, además se hizo el diseño geométrico de la calzada y el análisis de accesos teniendo presente el ancho de la vía y el transporte de diseño HL-93 (camión de carga) . Al final se hizo el diseño de la subestructura, superestructura, apoyos móviles, fijos, además del análisis de Efecto Ambiental respectivo; el plan se elaboró constantemente teniendo presente las reglas AASHTO, ACI y Manual de Diseño de Puentes.

### **PALABRAS CLAVE:**

- Puente Carrozable.
- Efectos Ambientales.

---

## ABSTRAC

When observing the lack of a bridge in the area where the communication is by another way with more travel time, when seeing this case, the data collection was isolated to reach the conclusion for the: "Creation Of Carriage Bridge In Via Mina Ccapacc Orcco - CP Limbani In the Province of Sandia ". With the creation of a bridge, it is possible to reduce the time from 3 hours to 1:30 h the journey of CP from Limba to the mine and vice versa, taking on the investigations and various studies such as: development of the area where the plan will be carried out, topographic survey, traffic studies; Afterwards, the Geological and Soil Mechanics analysis was made, said they are necessary to know the properties of the soil where it will be located, the substructure of the bridge and to be able to size the foundations that will support the superstructure; In addition, Hydrology and Hydraulics studies have been carried out, to later process and give it different applications in the design and operation of the bridge constructions, in addition to making an approximate calculation of the scour depth. In addition, the loads to which this composition will be subjected have been taken into account, such as permanent loads that work throughout the effective life of the composition, transitory loads that have recurring and significant variations, and exceptional loads that have low probability of occurrence. Once the previous studies were completed, the geometric design of the bridge was made, where it was concluded that the span of the bridge is 20 m. In addition, the location of the supports was left well determined after having carried out the topographic survey; To establish the elevation of the bridge, the topographic conditions and the hydrological analysis previously carried out were taken into account, in addition to the geometric design of the road and the access analysis, taking into account the width of the road and the design transport HL-93 (carga truck) .

At the end, the design of the substructure, superstructure, mobile and fixed supports was made, in addition to the respective Environmental Effect analysis; the plan was constantly developed with the AASHTO, ACI and Bridge Design Manual in mind.

### KEYWORDS:

- Carriage Bridge.
- Environmental Effects.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problemática

Las vías de comunicación resultan muy relevantes para el desarrollo de los pueblos, debido a éstas y a construcciones como los puentes es que los habitantes tienen la posibilidad de interactuar cómodamente. Los proyectos emergen como una solución a las necesidades poblacional, el presente trabajo tiene los estudios necesarios para la ejecución del plan postulado y de esta forma, cooperar con la sociedad. Al detectar la necesidad del poblado se concluyó hacer el diseño de un puente vehicular, para mejorar las interacciones sociales, culturales y económicas entre la mina ccapacc orcco y c.p limbani. El plan nombrado: "creación de puente carrozable en la via mina ccapacc orcco-c.p limbani en la provincia de sandia " con la construcción del puente vehicular, que dejará el tránsito vehicular y peatonal de una forma correcta y segura a toda la población implicada, debido a que por el instante carecen de una vía idónea para transitar. El plan se basa en un puente carrozable vehicular de concreto armado de una vía, de 20.00 m de longitud y de 3.60 m de ancho, usando un transporte de diseño hl-93(camión de carga)

En el Perú, por diversas razones, ya sea por razones geomorfológicas o por estrictas razones hidrológicas y de seguridad, se diseñan puentes de diferentes tipos , por lo que se suelen utilizar las normas tradicionales de la AASTHO, la normativa francesa y los métodos de análisis convencionales. En este sentido, pensamos que es apropiado utilizar el método AASTHO-LRFD2007.

En Perú se utiliza el "Manual de Diseño de Puentes", el cual nos brinda las pautas necesarias para la planificación, análisis y diseño de puentes viales. De hecho, muchos aspectos de diseño del manual son adaptaciones de las especificaciones de la Asociación Estadounidense de Oficiales de Carreteras y Transporte (AASTHO).

los datos recolectados en la zona de investigación se realizo por el conflicto que tiene la población de limbani y phara en la provincia de sandia donde las 2 poblaciones están en

juicio por las zona de delimitación por la cual se encuentra la mina ccapacc orcco y que en la actualidad tiene 10 años de fundación y la cual el acceso por el tramo de la carretera no asfaltada que pasa por limbani ,phara y por conflicto de zonas de limitación los pobladores de phara bloquearon el acceso ala mina la cual se encuentra a 20 km desde plaza.biendo este problema los pobladores de la mina optan por buscar vías de acceso de caminata donde antes transitaban los animales ho como se les llama en la zona los arrieros que tienen rutas altenas donde los caminos son de trocha con deformaciones por su zona geológica en todo en tramo de via existe un puente que solo puede transitar las personas y los animales que llevan alimentos ala mina viendo esta problemática se iso las investigaciones en el punto referido optando .la construcción de puente carrozable la cual ayudara ala población en la comuncacion y mas aun llevando víveres que necesita la mina viendo este caso se planteo el proyecto.

## 1.2. Formulación del problema

### Pregunta general

¿Cuál sería el diseño de Construcción De Puente Carrozable En La Via Mina Ccapacc Orcco-C.P Limbani En La Provincia De Sandia beneficiara ala población para el año 2021?

### Preguntas especiales

¿De qué manera el diseño de Construcción De Puente Carrozable En La Via mina Ccapacc Orcco-C.P Limbani En La Provincia De Sandia mejorara la transitividad de la población en el año 2021?

¿De qué manera la implementación de la Construcción De Puente Carrozable En La Via Mina Ccapacc Orcco-C.P Limbani En La Provincia De Sandia mejorara las horas de viaje en el año 2021?

### 1.3. Justificación del tema.

Con los puntos de la investigación en la parte de justificación para la construcción del puente carrozable en la zona de dominada quebrada mono donde existe un puente construido con los recursos de la misma población y con recursos de la mina asiendo jornadas de trabajo y con el apoyo el municipio que en este año por las desaires de conflictos entre ambas localidades por el dominio de la zona minera que existe en el territorio de sandia viendo esta realidad y que los mismo pobladores buscando una solución utilizan las vias antigua como alterna para ´poder llegar ala mina donde ase falta un puente para el transporte de carga por que el camino solo esta asta una zona donde existe un puente que solo puede transitar una sola persona de la cual se utiliza para llevar sus viveres y productos de alimentos entre ambos probladores contruyendo el puente mejoraremos la situación de la población.

#### **Beneficios directos:**

- Mejorar el acceso a si la mina.
- Mejorar el acceso a los comerciantes para la venta de sus productos.
- Mejorar el acceso de vehículos.
- Mejorar el tiempo de viaje de 2 horas a 45min.

#### **Beneficios indirectos:**

- Las rutas de transitividad en la zona.

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1. Objetivo General.

Diseñar el Puente Carrozable que se ubicara en el rio Limbani con la finalidad de la Integración de ambos centros poblados. De la mina ccapacc orcco y el Centro Poblado de limbani.

### 1.4.2. Objetivos Específicos.

- Analizar y diseñar la subestructura del puente carrozable.
- Analizar y diseñar la superestructura del puente carrozable.

### 1.5. Antecedentes

Los problemas suscitados en la zona del proyecto y por la geografía del terreno se iso las indignación de la caso buscado referencias de las normas técnicas de ministerio de transporte y carreteras buscando los antecedentes tanto nacional como internacional en la construcción de puente

#### **Antecedentes nacionales**

Para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones se sugiere la siguiente Directiva N°01-2006-MTC/14, y las Guías para la Inspección de Puentes, aprobada por medio de Resolución Directoral No 012-2006-MTC de fecha 14 de Marzo del 2016, esta Guía es primordial en la cual otorga pautas para hacer la inspección adecuada de los elementos de los puentes. En ella además nos sugiere las propiedades que tienen que tener los expertos para hacer las inspecciones e incluye además el tipo de material adecuado para hacer una evaluación correcta con la intención de evaluar y mantener el control de los males y/o fallas que dichos vayan teniendo el paso del tiempo, las cuales se irán contrastando con el formato que nos va a servir para la toma de datos. La guía que nos ofrecen es un fundamental

aporte para la evaluación de los puentes, explica punto por punto las piezas a tener en cuenta, y los males que tienen la posibilidad de padecer las distintas elementos de la composición, ofrece además una tabla de calificación por puntajes, para de esta forma debemos tener los aspectos de estado crítico o no crítico del puente (MTC 2006). En su programa de conferencias PROVIAS NACIONAL muestra a su expositor Ing. Walter Zecenarro, quien prepara un archivo denominado balance de la administración y gestión de puentes en la red vial nacional, y hace alusión a las gestiones llevadas a cabo en las diversas instituciones nacionales, y nos menciona: Hasta previamente del 2003 los

trabajos de la ex - Dirección de puentes del MTC se orientaban a la obra de puentes nuevos, a la atención de emergencias, o de ser la situación a rehabilitaciones de forma reactiva. La mínima utilización de una política sistematizada y persistente de atención de puentes. A finales del año 1998 se había realizado el Análisis Gral. de Puentes cuyas sugerencias se aplicaron bastante discretamente por la Dirección de Puentes, hasta su desaparición a finales del año 2001. El producto se desactualizó. Entre otros, nos hace ver la carencia de dirección en las instituciones representativas de nuestra región, lo que conlleva al desamparo de los puentes una vez terminada su creación, nos muestra unas gráficas en las cuales tenemos la posibilidad de mirar las pérdidas en la estructurales de los diferentes tipos de puentes con respecto al tiempo. Nos hace percibir que actualmente se vienen aplicando programas de administración así como aumento en el presupuesto designado para el mantenimiento de puentes, empero que todavía es insuficiente, más todavía el progreso que se viene teniendo nos da la expectativas positivas y se espera el tiempo transcurrir del tiempo poco a poco se dedique más interés a la conservación de estas construcciones tan relevantes y primordiales (MTC 2011). La Tesis Magistral de la Pontificia Universidad Católica del Perú, se evalúa las obras de infraestructura vial afectados por el Fenómeno del Niño 1987-1998, teniendo un particular cuidado en los puentes de la Red Vial Norte y concluye mencionando que la mayor parte de los puentes colapsados con apoyos intermedios se debieron a la socavación a los efectos del crecimiento de caudal, que provocaron el mecanismo local de vortis de Estela y vortis de Herradura, provocando erosión y socavamiento de la cimentación, produciendo en algunas ocasiones el asentamiento del pilar y la inestabilidad frente a la sobre presión del cauce de los ríos (Mosqueira 2011). Evaluación de 40 puentes localizados en la red vial Cajamarca - Jaen, elaborando de esta forma un informe sobre las fallas estructurales encontradas en todos los puentes los cuales fueron analizados exhaustivamente para conocer su situación de hoy y establecer si su mal es crítico o leve, y a la vez recomienda resoluciones de mantenimiento de los mismos que sirven de anexo entre estas metrópolis (Mosqueira 2007). Del mismo modo nos dice: Que dichos puentes se llegaron a clasificar en Cuadro de Condición Universal del Puente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Su aporte a la zona Cajamarca es muy importante, debido

a que la evaluación posibilita a las autoridades pertinentes considerar el estado de los puentes y de esta forma priorizar su compostura según su deterioro y mitigar, aminorar o borrar el peligro que representa para los individuos y transporte incluyendo la pérdida económica que involucraría de no tomarse presente este plan. En la tesis Puente Carrozable vía de Evitamiento Norte sobre el Flujo de agua Chonta- Sanitarios del inca, expone una vía de ingreso elección y idónea entre la Urb. Robado Miller y Tartar Chico- Sanitarios del Inca (Pérez y Sáenz 2008). Este análisis se otorgó con el objeto de ofrecer una solución para los habitantes de esta parte de la metrópoli que poseen la complejidad de ingreso al centro del distrito. En la tesis Puente Viejo sobre el Flujo de agua Chotano, localizado en la carretera Cochabamba - Sillangate; obra de gran trascendencia pues posibilita que la mencionada vía no se vea interrumpida por la crecida del flujo de agua que en épocas de lluvia llega hasta la plataforma de madera que existe (Aiarcón2010). Comentado análisis nace a solicitud poblacional afectada con la interrupción de la carretera, quienes expresan elemental la obra de un nuevo puente por estar deteriorado el puente de madera que existe. El Precio total del Plan del nuevo puente sube a S/ 422, 356.14 (Cuatrocientos Veintidós Mil Trescientos Cincuenta y 6 con 14/100 Nuevos Soles)

con la siguiente información de antecedente nacional y con los autores mencionando su punto de estudio se logro recaudar información para la elaboración de mi tesis a presentar con las guías de zona de trabajo, geografía, planes de presupuestos ,análisis poblacional y el estudio de puentes así como su resistencia y la seguridad al momento de la construcción guiado con las especificaciones del ministerio de transportes y carreteras..

### **Antecedentes internacionales**

En el planeta se vienen llevando a cabo una secuencia de trabajos de evaluación de puentes con fines de compostura y con el fin expresa de eludir males materiales y daños de pérdidas humanas ; y mitigar gasto publico innecesario. A continuación mencionare ciertos trabajos: Metodología de la evaluación estructural de puente metálico por técnicas



de confiabilidad estructural. El procedimiento empleado por medio de técnicas de confiabilidad estructural muestra la probabilidad de proyectar estabilidad del puente; lo cual involucra ser un procedimiento preventivo con una enorme virtud sobre el código de Colombia de diseño sísmico de puentes (Muñoz 2002). El mantenimiento de puentes es una de las ocupaciones más relevantes en medio de las que se debe hacer para realizar la conservación de una red de carreteras. Su objetivo final, como la de toda tarea de conservación, es la del mantenimiento de cada una de las condiciones de servicio de la carretera en el mejor grado viable (Fiórez 2004). Además nos dice, la infraestructura de un territorio y su desarrollo conforman la plataforma más relevante para su incremento económico. En este entorno la infraestructura que posibilita la comunicación por vía terrestre, se convirtió en un componente de gran trascendencia de unión nacional, al permitir el movimiento de su población en todo el territorio nacional y al situar en contacto a productores, distribuidores y clientes para hacer realidad la actividad económica. En esto tenemos la posibilidad de descubrir la gran trascendencia de la capacidad de los puentes no únicamente en nuestro estado sino internacionalmente, debido a que nos posibilita acortar distancias y facilitar el tránsito de los individuos y vehículos, ofreciendo de esta forma resoluciones de desarrollo para cada zona o urbe. En el archivo además tenemos la posibilidad de descubrir ciertos conceptos básicos de puentes, definiciones, tipos de puentes, sus elementos, las solicitaciones de carga, etcétera., inclusive nos habla de ciertos programas de conservación de puentes carreteros los cuales tenemos la posibilidad de tener en cuenta para la aplicación en nuestro estado y en especial en el puente en análisis. Su tesis es un aporte ingenieril bastante relevante para los alumnos, expertos o instituciones relacionadas en el mantenimiento de puentes ya que sirve como alusión al instante de hacer una evaluación de estas construcciones para decidir sus probables fallas estructurales, en ella evalúa diferentes puentes de México los cuales no recibían mantenimiento correcto y ofrece resoluciones de compostura y refuerzo para todas las piezas involucradas de los puentes, con objetivos de prevenir su deterioro y futuro colapso.

Los antecedentes internaciones me sirvió como ejemplo de puentes en zonas de altura y de precipitaciones dadas por las geografías de arroyos ,quedradas, montes,reguiones frías como zonas húmedas la cual se tiene en cuenta los ejemplos por que la zona

de limbani esta en zona tiene el climas humedo y por su zona geográfica se encuentra en seja de selva en la provincia de sandia.

## 1.6. Bases teóricas

### puente:

Un puente es una composición la cual puede estar construida a base de concreto reforzado, madera, mampostería o una mezcla de dichos materiales, la funcionalidad primordial de un puente es juntar 2 puntos de vista inaccesibles entre sí, rescatar un problema o cruzar otra vía a un grado preeminente al de la misma (Polanco 2010).

Elementos Primordiales De Un Puente:

### Recursos De Piso:

área de rodamiento:

El área de rodamiento da el piso para el tránsito de los vehículos y se sitúa sobre la cara preeminente de la losa estructural. Hay además zonas de rodamiento coladas íntegramente con la losa estructural. Una vez que se usa la técnica se le designa como tal piso monolítico (Aiarcón 2010).

Las zonas de rodamiento tienen la posibilidad de ser de concreto asfáltico o concreto de

cemento portland y se estima que no da capacidad de carga.

### Piso estructural:

El piso de modelo estructural o losa esta con la capacidad portante de la carga del sistema de cubierta, de los sistemas estructurales habituales son:

- Concreto reforzado
- las Placas de acero (pisos de ortotrópicos) con capas de los rodamientos delgadas superpuestas.
- Rejillas acero (reellenas o abiertas con concreto).
- Tablones de material de madera.
- cajón de concreto presforzado.

- Losas aligerada.

### **Las Banquetas:**

Las banquetas se utiliza para la construcciones del tránsito de peatones

Donde se justifica su uso (Aiarcón 201 0).

De otra forma, se propone usa principalmente las banquetas de estabilidad.

son:

- Concretos reforzados.
- las Placas de acero.
- los Tablones de madera.

### **El Parapetos:**

Los parapetos se colocan a todo lo extenso de los bordes extremos del sistema de piso y dan defensa para el tránsito y los peatones (Aiarcón 2010).

Es una extensa material y maneras de parapetos. Ciertos de los más frecuentes son:

- Sistema de rieles metálicos diversos.
- Madera.
- Trabes de W.
- Concretos reforzados.

### **Recursos De La Superestructura:**

#### **Trabes:**

Son recursos estructurales de concreto pre forzado; Ideales para tolerar cargas para puentes en claros hasta de 30m. Su longitud es variable de consenso a las necesidades del plan (Aiarcón 2010).

intermedio de puentes en colapsados en fenómeno el niño

**Figura 01.** mecanismo de erosiones con pilares

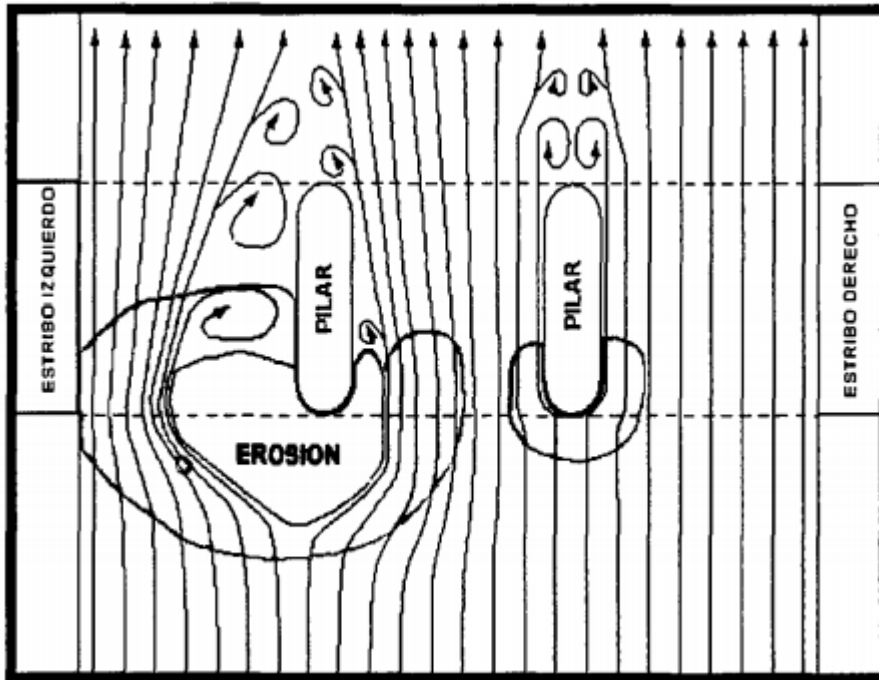
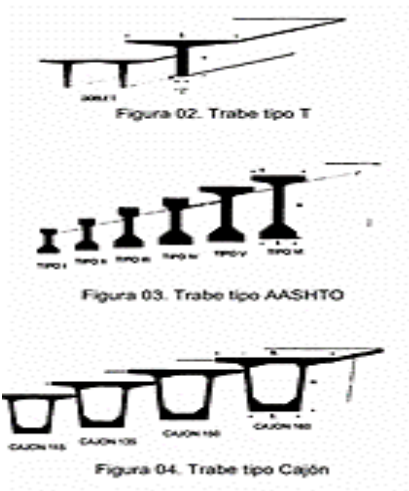


Figura 01.mecanismo de erosiones con pilares intermedio de puentes en colapsados en fenómeno el niño

**Figura 02.** Trabe tipo T

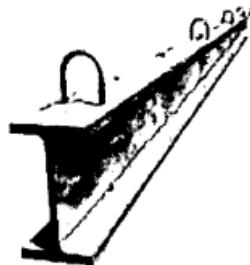


### Trabes laminadas:

Las trabes laminadas se usan para claros cortos. Las trabes se obtienen del taller de laminación como una unidad integral compuesta de 2 patines y un alma. Los patines resisten el instante flexionante y el alma el cortante, los tipos

más frecuentes de perfiles laminados para trabes son: viga estándar, patín ancho y parte canal (Aiarcón 201 0).

**Figura 03** trable laminado de acero



~ Trabe compuesta armada:

Esta clase de integrante estructural se usa para longitudes de claros intermedios que no requieran una armadura y si necesitan un integrante más grande que una trabe laminada. y Los recursos básicos de la trabe compuesta son un alma a la cual los patines son remachados o militares en los extremos preeminente o inferior. Las maneras más frecuentes de parte transversal son: soldada y remachada con placas (Aiarcón 201 0).

Nota: la mitad preeminente de la trabe compuesta (trabe de placas) va a estar en compresión y mitad inferior en tensión para construcciones libremente apoyadas. Las piezas elementos de una trabe compuesta son:

- Ángulos: los ángulos se implementa para trabes de placas ya remachadas y transmiten la fuerza de compresión o de tensión inducidas por la flexión.

Cubierta de placa: soldar o remachar la cubierta de placa Deslizarse y / o la parte inferior de la viga para aumentar la capacidad de carga.

- Refuerzos en el marco de soporte: son las placas o ángulos colocados Vertical y conectado al alma en la zona de apoyo. Su función. Es principalmente para transferir la fuerza cortante a Alma al dispositivo de soporte y evitar desgarros y El alma se dobla.
- Refuerzo intermedio: el refuerzo intermedio se utiliza para Puntos de carga concentrados o viga inclinada Evite que la malla se rompa y se doble.
- Viga de hormigón: la viga de hormigón suele Ya sea para fortalecer en el área de tensión de tracción. Doblado, cizallamiento o una combinación de estos La carga lateral es el acero soportado por el proyecto. fortalecer. El hormigón trabaja bajo compresión (y algunas fuerzas cortantes). ellos son Por lo general, forma rectangular o en "T",

#### **Viga de hormigón:**

Las vigas de hormigón suelen estar reforzadas en las siguientes áreas: Esfuerzo de tracción, ya sea por flexión, cizallamiento o combinación Estos son generados por cargas laterales y son soportados por el proyecto. Rebar. El hormigón trabaja bajo compresión (algo de cizallamiento). ellos son Generalmente de forma rectangular o "T", su tamaño es La súper altura es mayor que su ancho (Aiarcón 2010).

#### **Tipo de terreno baldío:**

En cuanto a su estado de apoyo, hay tres tipos: libremente Soporte, continuo y voladizo (Aiarcón 2010). Soporte gratuito: este es el más común, consta de diferentes vigas Usado para cada tramo y sostenido por pasadores o juntas en un extremo (Soporte fijo), el otro lado se coloca sobre el rodillo (soporte móvil).

Parte continua: el caso donde la estructura superior es continua en una O más soporte, la principal ventaja de este tipo de estructura es educir la súper altura de la superestructura y reducir el número de juntas Piso y mayores reservas de

resistencia. Sección en voladizo: este tipo de proyecto ofrece algunas ventajas Parte continua. La principal diferencia es uno o más

Las juntas se colocan en las vigas para simplificar su proyecto, y Hospedarse.

**apoyar:**

Los soportes transfieren la carga de la estructura superior a la estructura inferior, También están diseñados para el movimiento longitudinal causado por la expansión Contracción y rotación causadas por flexión. Apoyo Los puentes son vitales para el funcionamiento de la estructura. si ellos No mantener una buena actitud de trabajo puede impulsar a las personas a trabajar duro Estructuras que pueden acortar la vida del puente, ciertos tipos de soportes

Son brackets fijos, brackets extendidos (Aiarcón 2010).

**Elementos de la subestructura:**

Ma ir:

Admite una sola estructura al final de un solo tramo o al final de un solo tramo El final de una superestructura de varios tramos, generalmente reservada o Terraplén que soporta el pasaje. (El apalancamiento No. 201 es 0). Pilar recto: (pilar aislado, pilar al pie del terraplén)

Un estribo ubicado cerca de la parte superior de un terraplén o pendiente, con Altura relativamente pequeña. A menudo se apoya en zancos. Terraplén transversal o terreno natural, también se puede utilizar estribo Construido sobre relleno de grava, terraplén o el mismo terreno natural.

Revuelto de caballo de altura completa (ruptura de caballo de hombro):

La ruptura del caballo en la pista se extiende desde la pendiente de la carretera baja hasta

El camino de arriba. Suele asentarse sobre los hombros. Al extender la base de diseño, puede estar sobre el pilote o la base Enciende o apaga.

**Clasificación de puentes:**

Podemos clasificar los puentes según sus funciones y usos, y diferentes materiales.

Estructura y tipo de estructura. die ciséis

Según sus funciones y usos se pueden dividir en:

- Puente peatonal.
- Puentes, viaductos o intersecciones de carreteras.
- Puentes, viaductos o cruces ferroviarios.

Según sus materiales de creación, los puentes van a poder ser de:

- Madera.
- Mampostería.
- Acero Estructural.
- Concreto Armado.
- Concreto Presforzado.

**Dependiendo del tipo de composición, los puentes van a poder ser de:**

- Librementes Apoyados .
- Tramos consecutivos .
- Arcos .
- Atirantados .
- Colgantes .
- Doble Voladizos .

(Palanca, 2004)

### **conteo de tráfico**

El conteo de tráfico es la estadística real del volumen de tránsito vehicular diario que pasan por un punto establecido según la categorización según su capacidad de carga.

### **Vehículos ligeros**



---

Son vehículos libres con propulsión destinados al transporte, poseen 1 O asientos como mayor, esta clase de vehículos comprende: coches, jeeps, camionetas rurales y microbuses.

### **Vehículos pesados**

Son vehículos destinados para transporte de individuos y de carga que superan los 4000 Kilogramo. Entre ellos poseemos omnibuses, camiones,

### **semitraylers y traylers.**

Se colocará al personal calificado y clasificado, provisto de formatos de campo, donde se anotarán la información acumulada por cada hora. Se deberán adjuntar cuadros indicando el volumen y categorización vehicular por estación.

### **Información básica (básica)**

Para situaciones en las que la información sobre cambios no está disponible Demanda diaria y estacional (mensual), generalmente la siguiente información: La agencia responsable de este asunto debe estar autorizada (sujeto al tramo de carretera), Se necesita investigación para permitir que estos volúmenes se implementen localmente Tráfico y atributos diarios en al menos siete fechas tradicionales Referencias a obras clásicas de eventos locales.

Por este motivo, evite calcular días festivos, países / regiones o tráfico de países / regiones.

El empleador, o el día en que la carretera se dañe, cortar. Como todos sabemos, el conteo de volúmenes se realiza de alguna manera. La calidad de los datos ha mejorado enormemente durante varios años consecutivos y varios indicadores La información estadística, los componentes ampliados y otros componentes son más representativos y fiables. Según la experiencia anual personal de la ciudad, Inventario y recuento de flujo.

Cálculo del índice diario medio:

El índice diario promedio (IMD) es de

La cantidad de tráfico obtenido del recuento y el número de días para esta operación.

$$\text{IMD} = V / n$$

Dónde está:

- V = flujo total.
- n = contar días.

("Manual de diseño de carreteras y pavimentos de MTC", 2008).

### ~ Previsión de tráfico:

Las previsiones de tráfico de vehículos se calculan en función de las tasas de crecimiento.

### Según la tasa de crecimiento de la población

Las actividades económicas y turísticas se calculan de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{TP} = \text{TA} (1 + r t)$$

Dónde está:

- TP = tráfico estimado
- T A = flujo de corriente

Según la funcionalidad de la vía,  $r = 5\%$ .

- t = La vida útil esperada de la superficie de la carretera es de 5 años.

Cálculo del índice diario medio:

El índice diario promedio (IMD) es de

La cantidad de tráfico obtenido del recuento y el número de días para esta operación.

$$\text{IMD} = V / n$$

Dónde está:

- V = flujo total.
- n = contar días.

("Manual de diseño de carreteras y pavimentos de MTC", 2008).

~ Previsión de tráfico:

Las previsiones de tráfico de vehículos se calculan en función de las tasas de crecimiento.

Según la tasa de crecimiento de la población

Las actividades económicas y turísticas se calculan de acuerdo con la siguiente fórmula:

- $TP = TA (1 + r t)$

Dónde está:

- TP = tráfico estimado
- TA = flujo de corriente

Según la funcionalidad de la vía,  $r = 5\%$ .

t = La vida útil esperada de la superficie de la carretera es de 5 años.

("Manual de diseño de carreteras y pavimentos de MTC", 2008).

### **Banqueta:**

Las banquetas son las regiones destinadas al uso y circulación de los peatones en guarnición que limita el área de rodamiento y el límite de los lotes.

### **Cuantía (P):**

Es la interacción existente entre la zona de acero y el sector positiva de concreto, es mencionar  $P=As/(bd)$ , donde As es el sector de acero, b la magnitud de la base y del peralte efectivo que es la elevación del factor menos el recubrimiento ( $d=H-r$ ).

---

bidireccional.

## 1.7. Definición de términos básicos

### **Puente losa.**

un plan estructural más simple, con una luz de menos de 12 metros, Como elemento principal de la losa (tablero), simplemente se apoya en Temperamento; también cuenta con otros elementos, como las aceras y barandillas del proyecto.

### **Puente viga losa**

Son puentes con vigas y losa (tablero), compuesto de cualquier Materiales asi como madera, acero, hormigón, etc., estos son los elementos principales, Puede ser una viga de sección de modelo "T" o de una ala ancha.

### **Tablero**

Consiste en losa de concreto, piso de madera o metal, el mismo Apoyarse en la viga principal directamente o a través de las vigas y vigas longitudinales Lateral, es el elemento que soporta directamente la carga viva.

### **vereda**

espacio creado para que las personas puedan transitar de un lado a otro.

### **Barandilla**

elemento que bordea todo el tramo longitudinal del puente para evitar los incidentes tanto peatones y / o vehículos.

### **Estribos**

Son componentes de apoyo a cada lado de los extremos del puente, que transfieren la carga del puente al suelo.

### **Asfalto**

compuesto de fibras de refuerzo, pigmentos minerales y Los rellenos inertes se adhieren al betún y se utilizan para contrapisos resistentes.

### **Superestructura**

compuesta por cubiertas, barandillas, aceras, Vigas, cables y arcos.

### **Subestructura**

Está compuesta por elementos estructurales,asi como estribos y las columnas,Responsable de soportar las cargas y fuerzas de transmitidas por la superestructura que son Causado por el suelo de la zona.

### **Capacidad de carga**

la capacidad de carga máxima que soportar el suelo con la presión ejercida por los factores en la cual se esta utilizando.

### **Carga de concreto**

Son compuestos de hormigon, cemento, arena, áridos y agua.

### **Punta**

Es un elemento que forma parte de la carga en la parte inferior dirigir.

### **Tacón**

Es el elemento de la carga ubicado en la parte trasera-inferior.

---

### **1.8. Formulación de hipótesis**

El diseño de construcción de puente carrozable en el tramo de la mina ccapacc orcco y c.p limbani tendrá una repercusión he impacto social y económico. Asia la población y los lugareños de la zona ya mencionada .

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Material de Estudio

**TABLA N°01: Presupuesto – Materiales**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Camioneta	Unid.	1.00	900.00	900.00
Combustible/diesel	Glb.	1.00	300.00	300.00
Estación Total	HH	1.00	130.00	130.00
Nivel de ingeniero	Unid.	2.00	80.00	160.00
Gps	Unid.	1.00	20.00	20.00
Jalones	Día.	2.00	30.00	60.00
Útiles de Oficina	Glb.	1.00	120.00	120.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>1,690.00</b>

Fuente: *Elaboración Propia*

**TABLA N°02: Presupuesto – Recursos Humanos**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Un Investigador	Mes	1.00	0.00	0.00
Docente de Facultad	Mes	1.00	0.00	0.00
Un Chofer	Mes	1.00	1200.00	1200.00
Un Topógrafo	Mes	1.00	1200.00	1200.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>2 400.00</b>

Fuente: *Elaboración Propia*

**TABLA N°03: Presupuesto – Servicios**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Los Empastados Y Anillados	Und.	3.00	50.00	150.00
Las Copias	Hjs.	110.00	0.10	110.00
Los Ploteos	Lam.	6.00	12.00	60.00
Los Agua Y Luz	Glb.	1.00	525.00	550.00
El Internet	Mes	2.00	105.00	210.00
Las Red Móvil	Mes	1.00	70.00	70.00
Los Viáticos	Mes	10.00	40.00	400.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>1.550.00</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

### Población

La construcción de puente carrozable en el tramo de via entre la mina ccapacc orcco y c.p limbani para el estudio realizado se tomo en cuentan la situación de la población por los problemas ocasionado con la zona de limitación y por los comerciantes de utiliza un tramo de via que no que cuenta con el acceso para vehículos se saco la información de la municipalidad de limbani y censo 2017 para la población en caso de la minia ccapacc orcco se recolecto información de presidente de la asociación .

$$Pf = Pi (1+TC)n$$

Donde se formulalo siguiente:

- Pf = (Población final)
- Pi =(Población inicial)



- TC = (Tasa de crecimiento poblacional)
- n = (Número de años)

Población

Limbani	3994
Ccapacc orcco	1658
Total	5.652

Figura N° 04: Ubicación del c.p limbani



Altitud.

3,350 .Msnm.

Latitud De sur.

14°- 08'- 30"

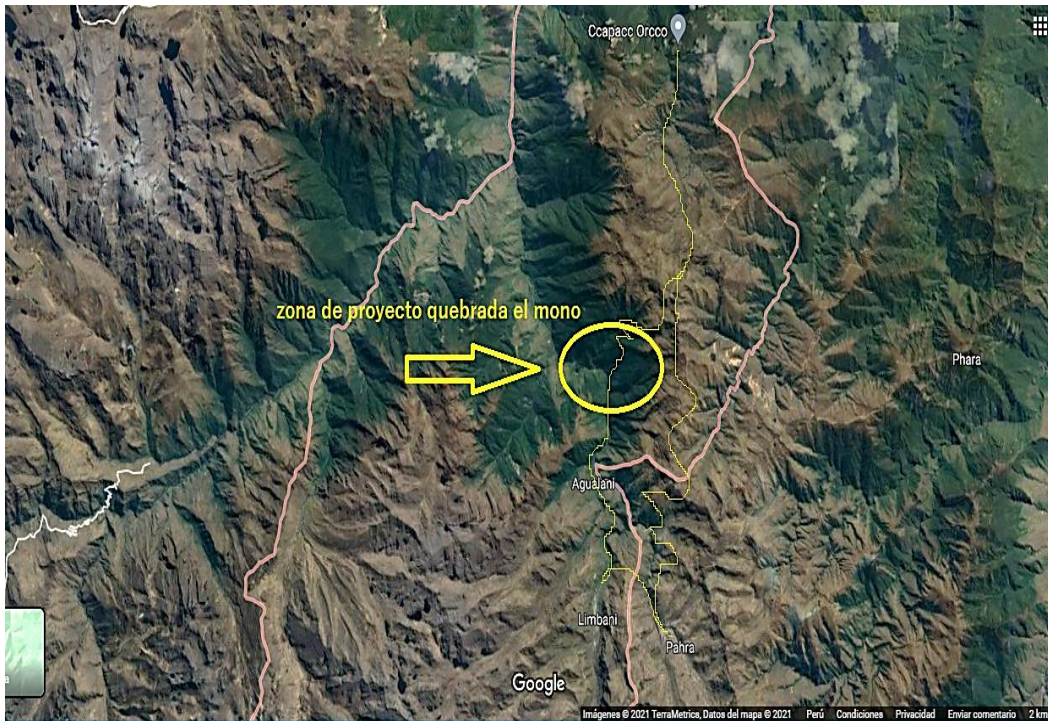
Longitud De sur.

69°- 41'- 22"

**Figura N° 05** ubicación de proyecto



Figura N° 06 ubicación de la mina



### Muestra

La muestra entre la población de mina ccapacc orcco y c.p de limbani son de 3992 habitantes para determinar la muestra se ase la formulación para la población y el amina 1658 habitantes.

Figura n°7 valores

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 39992}{0.05^2 \cdot (39992 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

n=3992 habitantes

Valores:  
 N = 39992  
 n = tamaño de la muestra  
 Z = 1.96      E = 0.05  
 Q = 0.50      P = 0.50

## Figura n°8 investigación

### DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio de investigación se considera el diseño de una casilla por lo que se investiga un grupo.

X → Y

DONDE:

X → VARIABLE INDEPENDIENTE

Y → VARIABLE DEPENDIENTE:

Impacto social y económico positivo

## 2.2. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos

### 2.2.1. Para Recolectar Datos

En la presente averiguación se usa la técnica de recolección de información por medio de un conteo de las carabanas de comerciantes donde los moradores del sitio nos brindaran la información pertinente para la indagación ,

Para la indagación la herramienta que usamos para juntar la information en funcionalidad con la técnica fundada es el conteo de tráfico, para este procedimiento lo estableceremos en una hora definida a lo largo de lapso de la investigación .

### GRAFICO N°01 : Procesos para Recolección de Datos



## 2.1.2. Para Procesar datos

Según lo cual expone Gómez (2006), “en cuestionario se constituye por un grupo de cuestiones en relación de datos a medir. Fundamentalmente se piensan 2 tipos de cuestiones: cerradas y abiertas, además se utiliza los cuadros estadísticos, con los programas como: AutoCAD, H Y H, Civil 3D, S10 y MSProject.

## 2.2.4 Operacionalización de variables.

### Variable unica

Según ARIAS (2012, p. 61-62) la operacionalización se utiliza para manifestar los procedimientos de cómo es puede transformar la definición de la variable indeterminada a una definida. Debido que tenemos la posibilidad de mirar, medir, y ofrecer una contestación, se consigue conceptualizar la interacción magnitud e indicador; principalmente se muestra por medio de un cuadro.

**TABLA N°04:** Operacionalización de variable.

variables	definición conceptual	definición operacionales	dimensiones	indicadores	items
Diseño de puente carrozable en la via mina ccapacc orcco -c.p limbani en la provincia de sandia	Un diseño adecuado y método alternativo para mejorar el tráfico de vehículos y promover el uso de vías de comunicación, en el que los ingresos económicos se La investigación preliminar se llevará a cabo utilizando las herramientas adecuadas Problemas que afectan a la población de investigación		Recaudación de los datos de información	Información de Antecedentes	Datos históricos de la zona para la construcción del puente carrozable.
				Datos de Revistas y diarios que brinden información	informativos Antecedentes del sector.
			Estudio	Vertical	Gastos de hospedaje, alimentación,

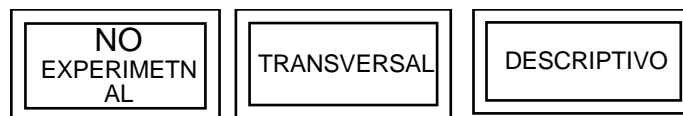
			Topográfico de la zona de investigación en la actualidad	Horizontal	etc Movilización ala zona dela investigación..
			Estudio deSuelos	Recopilación de los datos de información del campo.	Datos de la Recaudacion en el Campo y gabinete.
			Diseño de puente de concreto.	Pilares y Plataforma	materiales para la prepacion del vaciado de concreto
			Observación de peatonal	Días de afluencia en la zona	Horas de mayor concurrencia en la zona de estudio

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.2.5. Tipos de estudios de investigación

**Tipo de investigación:** El cual es Aplicada por los programas de cálculos de software para la construcción del proyecto.

**Diseño de investigación:** el diseño de investigación es de No experimental- Descriptivo, asi mismo se explica los espacios recientes del área.



### III. RESULTADOS.

#### 3.1 Aspectos Generales

Departamento: Puno  
Provincia : Sandia  
Distrito : Limbani  
Capital : Limbani  
Direccion : Plaza De Armas S/N

Altitud.3,350 .Msnm.

Latitud De sur. 14°- 08'- 30"

Longitud De sur. 69°- 41'- 22"

**Figura N° 09:** Ubicación del c.p limbani

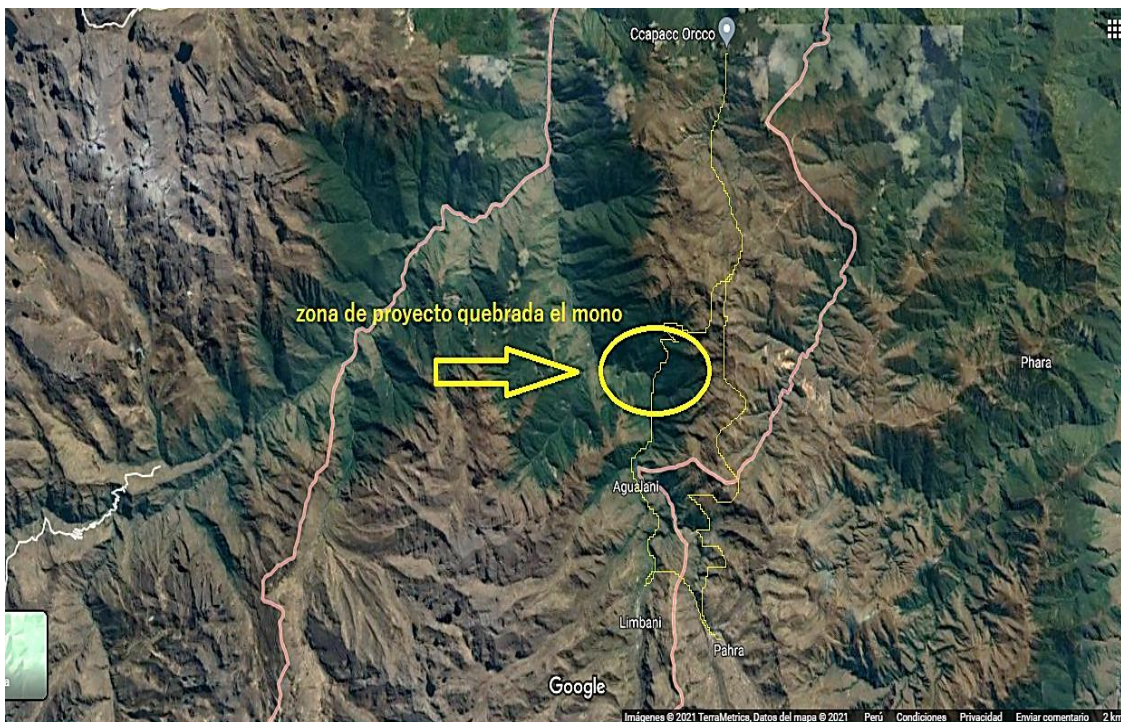


**Figura N° 10** ubicación de proyecto





Figura n° 11 ubicación de la mina



### **vías de comunicacion.**

La ruta de comunicación por el camino de la transoceánica de la panamericana sur desde la ciudad de puno.juliaca, azangaro, san anton y limbani la ruta designa es de 292.5 km con 5;07 horas y desde limbani Asia la mina es de 1.30 por la ruta de trocha .

### **climatologia**

Temperatura

Esta Variable Se Ha Considerado De La Estación De limbani, El Cual Está Dentro Del Área Del Plan. La Temperatura Media Mensual Cambia De 23.74 A 25.65 C°, Llegando A Una Máxima De 31.74 °C En El Mes De Noviembre Y Una Mínima De 16.98 °C En El Mes De Julio.

**TABLA N:05** temperatura media mensual estación c.p limbani

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	23.90	23.85	23.40	23.25	24.65	23.20	24.25	24.00	24.70	25.95	25.75	25.85
2012	25.65	24.75	25.10	25.70	25.00	24.15	23.45	24.05	24.35	25.45	25.35	25.10
2013	25.55	25.25	25.25	25.00	24.50	24.55	23.55	23.80	24.40	25.70	25.80	25.35
2014	25.75	25.15	25.60	25.70	24.25	23.50	23.65	23.00	23.75	25.45	25.35	25.10
2015	25.20	25.45	25.20	25.70	25.15	24.30	23.40	23.95	24.50	25.50	25.75	25.35
2016	25.40	25.35	25.40	25.35	24.25	24.90	23.90	24.65	25.10	25.75	25.45	25.60
2017	25.70	25.45	25.15	25.65	24.35	24.75	23.95	24.20	24.70	25.30	25.40	25.30
2018	24.90	25.00	25.20	25.45	24.55	23.90	24.00	24.65	24.90	25.60	26.15	25.15
2019	24.60	24.40	25.25	25.30	25.10	23.95	23.90	25.15	25.10	25.95	25.80	24.80
2020	25.20	25.75	25.35	26.15	25.40	24.85	23.30	24.30	25.20	25.80	25.20	24.80
Media	25.19	25.04	25.09	25.33	24.72	24.21	23.74	24.18	24.67	25.65	25.60	25.24

Fuente: SENAMHI

### Humedad relativa

La humedad relativa media mensual cambia del 82.20 % en Septiembre a 85.05 % en el primer mes del año, con un promedio anual de 83.64 %. Los valores más bajos concuerdan con las épocas más calurosa y de relativa menor precipitación, mientras tanto que una más grande humedad se registra en los meses de más grande precipitación y temperaturas medias más bajas.

**TABLA:N°05** humedad media mensual estación c.p limbani

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	85.30	85.90	85.50	83.00	84.90	80.10	80.60	78.60	78.60	79.70	83.10	83.60
2012	84.30	86.50	85.80	84.60	84.80	82.30	82.40	82.40	84.30	82.40	83.00	84.80
2013	86.90	86.00	86.20	86.30	86.90	85.10	85.00	85.50	82.10	80.90	82.70	85.40
2014	84.30	84.60	84.20	83.80	84.80	84.90	85.10	87.00	84.50	84.70	85.50	86.30
2015	86.40	85.10	85.60	85.50	85.10	84.10	84.80	85.60	84.60	83.70	85.60	85.30
2016	84.60	85.20	84.10	83.60	83.90	84.70	84.00	83.60	82.00	83.60	83.90	84.90
2017	84.00	84.60	83.20	84.30	83.20	82.30	83.40	83.00	82.50	82.30	83.70	83.80
2018	85.20	83.30	82.90	82.30	83.80	84.60	81.80	81.10	81.60	83.60	82.30	84.30
2019	84.90	85.80	84.90	83.90	84.10	84.00	83.00	82.20	81.00	81.40	82.60	84.60
2020	84.60	83.10	83.40	81.20	81.30	81.30	81.00	79.70	79.00	77.90	78.40	81.30
media	85.05	85.01	84.58	83.85	84.28	83.34	83.11	82.87	82.02	82.02	83.08	84.43

Fuente: SENAMHI

### Precipitación mensual total

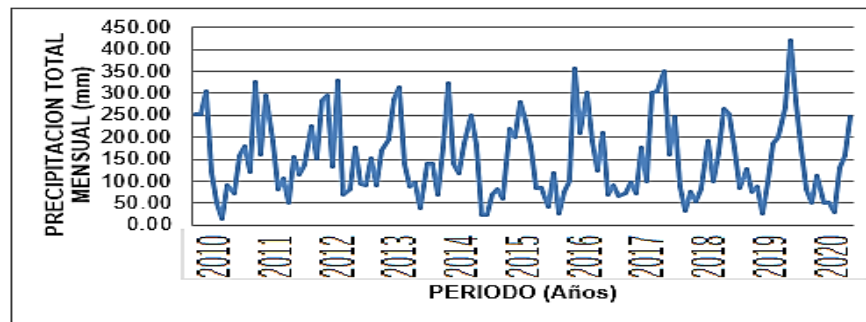
Área de proyecto de acuerdo a la estación c.p limbani llegando al promedio 237.35mm.

**TABLA N°06** total mensual precipitación (mm)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	252.00	253.50	305.50	121.20	50.50	14.70	90.80	74.00	158.00	179.20	120.90	325.00
2012	160.00	296.40	191.00	82.40	105.40	51.00	156.10	116.70	135.40	224.20	152.90	283.00
2013	295.30	133.50	327.10	70.40	82.40	176.80	94.10	91.00	151.10	92.10	169.90	195.20
2014	286.30	313.40	141.10	87.60	96.80	39.50	140.50	138.40	69.30	176.20	321.00	139.20
2015	117.50	185.50	248.70	182.40	22.40	22.40	71.00	81.90	61.20	218.70	200.10	279.60
2016	237.80	180.50	84.80	85.90	41.80	117.40	27.00	77.10	101.00	354.70	208.60	301.00
2017	192.60	125.10	210.40	69.50	89.90	67.50	72.30	97.00	73.10	175.60	99.00	299.70
2018	304.60	349.60	161.90	246.00	88.20	33.10	76.00	55.30	81.80	190.90	100.70	162.70
2019	264.70	253.40	176.40	84.30	127.10	76.40	87.70	25.60	97.10	186.70	200.20	266.20
2020	419.70	282.60	175.20	80.30	49.90	112.40	50.10	52.20	31.30	129.80	158.00	247.00
media	253.05	237.35	202.21	111.00	75.44	71.12	86.56	80.92	95.93	192.81	173.13	249.86

Fuente: SENAMHI

**FIGURA N° 12** presipitacion histograma mensual



El Reparto Es Más Exuberante En Los Meses De Octubre A Marzo Con Los Máximos En Los Meses De Diciembre ,Enero Y Febrero, Lo Cual Es Característico En Los Regimenes Pluviales Y Ecuatoriales .En Esta Etapa Se Genera El 83% De La Precipitación Anual Siendo El Lapso De Junio A Septiembre Subjetivamente Mas Seco.

La Tasa Alta De Precipitación Anual Del Área Del Plan Posibilita Conceptualizar El Clima Como Súper Húmedo. La Escorrentía Superficial Presente Básicamente Todo El Año, Limita Las Ocupaciones De Producción Y La Obra De Obras De Desarrollo Regional, Como La Situación Del Plan De Esta Vía. En Impacto, Al Año Se Dispone De 4 Meses De Trabajo Con Escasas Interrupciones Por Causa De Las Lluvias.

### **Precipitación Máxima En 24 Horas**

La Precipitación Máxima Que Pasa En 24 Horas En La Zona Del Plan Conforme Con La Estación De limbani, Cuenta Con Un Costo Mayor De 149.00 Mm., Con Estos Valores Se Estiman Los Caudales De Avenidas Máximos, Los Cuales Se Ven Después.

**TABLA N°07** máxima 24 h.(mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2000	149.0	142.4	117.8	64.6	36.1	60.1	48.8	50.2	5.4	24.4	20.8	15.7
2001	26.8	11.1	17.2	7.1	12.2	10.9	30.5	38.9	39.0	45.5	36.0	51.8
2002	37.5	48.4	49.8	56.0	8.4	20.1	5.0	20.6	53.0	60.3	36.0	34.8
2003	36.1	81.2	38.2	24.6	10.5	11.8	17.0	38.5	45.3	36.2	37.5	98.5
2004	38.7	34.8	45.7	36.5	40.0	10.7	11.1	25.3	30.9	20.5	35.6	28.7
2005	20.7	59.0	53.8	51.9	14.2	8.4	53.4	30.9	41.6	89.7	57.0	60.6
2006	48.7	48.1	32.1	20.8	28.6	2.1	63.8	41.3	40.4	54.6	41.5	36.9
2007	71.9	23.4	62.3	19.0	43.7	71.6	34.0	18.5	57.1	27.8	38.0	28.2
2008	81.5	55.5	25.6	63.7	45.5	15.5	49.5	40.0	24.4	27.7	55.5	43.9
2009	19.4	63.2	41.0	53.7	5.8	9.0	28.8	34.4	13.2	59.6	82.8	46.5
2010	61.2	40.4	22.6	21.7	17.6	52.3	10.5	32.6	22.6	68.7	27.2	44.9
2011	59.7	22.8	47.0	17.6	21.8	34.4	36.3	37.7	32.0	52.2	28.0	83.4
2012	37.5	69.8	38.8	61.5	24.1	12.4	26.3	18.5	40.0	36.0	34.4	53.7
2013	35.3	63.7	34.4	40.4	47.4	25.5	35.0	7.0	61.5	100.9	36.1	57.2
2014	73.2	67.3	43.1	35.7	11.9	57.6	26.2	21.0	12.7	29.2	33.9	50.2
2015	54.9	36.9	16.4	67.3	36.4	24.7	36.1	33.9	36.3	82.8	55.4	36.3
2016	47.8	63.4	87.9	43.8	15.9	29.0	8.6	13.7	16.2	42.5	29.3	47.4
2017	31.6	86.8	43.1	23.6	13.4	38.6	7.4	71.5	30.5	44.6	27.8	37.5
2018	31.6	34.4	28.5	44.2	29.6	32.8	19.3	22.1	44.3	34.6	62.3	47.1
2019	76.1	35.1	52.0	67.6	21.7	8.1	17.0	19.8	32.2	50.2	59.3	24.1

Fuente: SENAMHI

## Hidrología

Con el fin de decidir la máxima avenida factible de los cursos de agua que intersectan la carretera, se ha llevado a cabo el análisis hidrológico con base a los registros de precipitación de las estaciones meteorológicas que se hallan en el campo en sitios semejantes al área general del Plan. Como información complementaria se ha recurrido a los valores de campo tomados como observación directa, los que en unos casos otorgan el caudal mayor anhelado y en otros verifican las estimaciones provenientes de la aplicación de procedimientos indirectos.

### 3.2. Estudios Hidrológicos de las Microcuencas

El análisis de la microcuenca es con el objetivo de hacer un puente, los cuales cuentan con sus propias microcuencas reguladoras, siendo los más importantes la

microcuenca de flujo de agua del río limbani, quebrada el mono, los otros son unos pequeñas microcuencas que no se distinguen en la carta nacional no obstante fueron determinados sus respectivas zonas y pendientes los cuales fueron tomados presente en los respectivos cálculos.

### **3.2.1. Análisis de la Microcuenca**

La microcuenca de Hidrográfica, se define la unidad territorial natural que se capta la precipitación, y se transita el escurrimiento hasta la salida en el cauce primordial es decir es un área delimitada por una divisoria topográfica llamada parte-agua que drena a un cauce común.

### **3.2.3. Delimitación de las Microcuencas**

La delimitación de las microcuencas, se logró sobre un plano a curvas de grado, siguiendo las líneas del divortium acuarium (parte-aguas), la cual es una línea imaginaria que divide a las microcuencas son las adyacentes y distribuye el escurrimiento originado por la precipitación, que en cada sistema de corriente fluye hacia el punto de salida de la cuenca. El parte-aguas se compone por los aspectos de más grande grado topográfico.

### **3.2.4. Límites Morfométricos de las Microcuencas**

Todos los estudios de fronteras de la geomorfológicos de las microcuencas esta detallada en las cartas nacionales del Instituto Geográfica Nacional,.

En el presente análisis se muestran 01 microcuenca con un área de 157.47 Km<sup>2</sup>, se ha definido sus fronteras morfométricos, y los cálculos se muestran en los respectivos cuadros.

### **3.2.5. Superficie de la Microcuenca**

Es el área de la proyección de la microcuenca sobre un plano horizontal del área reducida por la divisoria topográfica en km<sup>2</sup>. Se alcanzó automáticamente desde la digitalización y poligonización de las microcuencas en el Arcgis por medio de la expansión Xtools Pro alternativa calcular área.

Área = 157.47 Km<sup>2</sup>

### **3.2.6. Perímetro de la Microcuenca (P)**

El perímetro de microcuencas de un plano horizontal.

Para la obtención de tal dato como el programa Arcgis con el se usó de expansión Xtools Pro calculando las operaciones de calculo de perímetro.

Perímetro = 70.45 Km

### **3.2.7. Longitud Total de curvas de grado (Lcn)**

La longitud total de las curvas de grado de las microcuencas está en funcionalidad a la división en medio de las curvas de grado.

Se han obtenido automáticamente desde la digitalización y poligonización de las microcuencas en el Arcgis por medio de la expansión Xtools Pro elección calcular área,

Lcn = 23.88 Km

### **3.5.8. Longitud de Cauce Primordial (L)**

La longitud del cauce primordial de las microcuencas viene a ser la distancia del flujo de agua primordial a partir de su nacimiento hasta la carretera.

Se han obtenido automáticamente desde la digitalización y poligonización de las microcuencas en el programa Arcgis por medio de la expansión Xtools Pro alternativa se calculo el área,

L = 25.09 Km

### 3.3 Estudio de Suelos para la ejecución

- Angulo de fricción : 19.1°
- Compresibilidad : baja
- Plasticidad : media
- Índice plástico : 16.21
- Limite liquido (LI) : 41.25
- Limite plástico (Lp) : 24.34
- % de finos : 8%
- Peso especifico : 2.35
- Humedad natural : 20.3%
- Permeabilidad : media
- Clasificación : SUCS: CL (Arcilla con gravas, arena de color marrón chocolate semi compacto)

Mecánica de suelos para la calicata **C-2** presentan los siguientes parámetros:

- Angulo de fricción : 19.4°
- Compresibilidad : baja
- Plasticidad : media
- Índice plástico : 16.82
- Limite liquido (LI) : 41.96
- Limite plástico (Lp) : 25.14
- % de finos : 8%
- Peso especifico : 2.35
- Humedad natural : 20.2%
- Permeabilidad : media
- Clasificación : SUCS: CL (Arcilla con gravas, arena de color marrón chocolate semi compacto)



---

## Perfil estratigráfico

El perfil estratigráfico, del sub-suelo, bastante homogéneo, y el mismo esta construido en su integridad por un depósito de acarreo aluvio-fluvial, de procedencia cuaternario, construido por una capa de lote orgánico de poco espesor, la siguiente capa es de piedra fracturada, suelta con un ligante arcilloso de bajo porcentaje, esto se muestra en la margen izquierda del flujo de rio limbani.

Con respecto al análisis estratigráfico de la margen derecha, además muestran depósitos de acarreo aluvio-fluvial, presentando una capa de lote orgánico de espesor grueso, la siguiente capa es de arena con grava redondeada.

El lecho del flujo de agua es bastante determinado y estable, en el fondo se puede ver material sedimentario acarreado formado por cantos rodados y arena. El flujo de agua muestra erosión regular en su tramo recto donde va a ser situado el puente. La erosión se incrementa agua sobre la margen derecha a unos 80 m. aguas arriba. Además se puede ver que la erosión aguas debajo es mínima, gracias a la forma regular del río. Se realizó un perfil longitudinal estratigráfico, en el sector de análisis de que va a ser localizado el puente. En este perfil se puede ver las próximas capas y/o estratos de suelos de las dos márgenes del flujo del rio limbani.

Margen Derecha:

Hasta 0.5 m - material orgánico  
Hasta 2.5 m arcillas inorgánicas

Margen Izquierda:

Hasta 0.5 m - material orgánico  
Hasta 2.5 m arcillas inorgánicas

---

## Napa de nivel Freatica

El grado de la Napa Freática, se determino por inspección en campo al instante de hacer el análisis y muestreo de las calicatas a campo abierto en las dos márgenes del río, determinando la hondura en la que está el grado freático, siendo los resultados siguientes:

Margen Derecha – Calicata N° 01

Grado freático – Profundidad.....2.50m.

Margen Izquierda – Calicata N° 02

Grado freático – Profundidad.....2.50 m.

## Pruebas Y Analisis De Suelos

Todos los resultados del análisis de suelos, van a ser empleados en los diferentes diseños para la obra del Puente en Análisis.

Superestructura:

### 3.4 Diseño Estructural del Puente.

Las propiedades del puente son:

Longitud: 25.0 m

Número de tramos: 1

Tipo: Viga Losa.

#### N° de Vías: 1

Ancho Total de ábaco: 4 100 mm

Ancho de Rodadura: 3 600 mm

Veredas: 2 de 850 mm

---

## **Materiales:**

- **Acero Estructural**

Plan: creación del puente carrozable sobre el rio limbani – c.p. limbani

Pintura de defensa Anticorrosivo zinc inorgánico + anticorrosivo epoxico + esmalte poliuretano

Losa del Contador de tablero y Vigas de Concreto

- Losa  $f'c = 28 \text{ MPa}$  (280 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Viga  $f'c = 28 \text{ MPa}$  (280 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Veredas  $f'c = 20 \text{ MPa}$  (210 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Acero de Refuerzo  $f_y = 420 \text{ MPa}$

- **Cemento**

Todos los tipos de concreto a menos que se especifiquen otra cosa, utilizarán cemento Pórtland Común Tipo 1ASTM-C150-56, el que se encontrará en perfecto estado en el instante de su implementación.

Tendrá que almacenarse en estructuras apropiadas que lo salvaguarden de la humedad, localizados en sitios apropiados. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote, para su simple identificación, Inspección y trabajo de consenso al tiempo.

El responsable tendrá que confirmar la antigüedad y la calidad del cemento, por medio de constancia del fabricante, la cual va a ser verificada periódicamente por el supervisor, en ningún caso la antigüedad tendrá que exceder de 30 a 45 días como mayor.

- **Agua**

El agua a emplearse en la mezcla tendrá que ser clara, limpia, independiente de aceites, ácidos, álcalis o materia orgánica, no tendrá que ser salubre. Al tomar las muestras, se va a tener cuidado de que sean representativas y los envases se encuentren limpios. No se va a poder ocupar el agua si su verificación por medios adecuados por el Ingeniero Supervisor, para el impacto tendrá que sustentarse con la certificación de los resultados de laboratorio, los que deberán consumar con las Reglas AASHTO T-26.

Agregados

- **Agregado fino**

el añadido fino consistirá de arena natural u otro material inerte con propiedades similares, individuo a aceptación de la inspección.

va a ser limpio, independiente de impurezas, sales y sustancias orgánicas. la arena va a ser de granulometría correcta, natural o procedente de la trituración de rocas. la proporción de sustancias perjudiciales no excederá los parámetros designados en la siguiente tabla.

**TABLA N°07** sustancias

SUSTANCIAS	PORCENTAJE EN PESO
Arcilla o terrones de arcilla	18 %
Carbón y Lignito	1%
Materiales que pasa la malla N0200	3%

Otras sustancias nocivos como por ejemplo esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos, pizarra y partículas blandas y escamosas no deberán exceder de los porcentajes fijados para ellas en Especificaciones ASTM una vez que la obra lo ocupe.

El añadido fino va a ser de granulometría uniforme debiendo estar comprendido entre los fronteras designados en la siguiente tabla.

**TABLA N°08** porcentaje

A	PORCENTAJE QUE. PASA EN PESO
3/8"	100
N° 4	95 – 100
N° 16	45 – 80
N° 50	10 – 30
N°100	2 – 10

Con el objeto de establecer el nivel de uniformidad se va a hacer una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas

Los agregados finos de cualquier origen, que acusen una alteración de módulo de fineza, más grande de 0.20 en mas o menos, con respecto al módulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el responsable, van a ser rechazados o van a poder ser aceptados sujetos a los cambios en las proporciones del hormigón o en el procedimiento de depositar y cargar las arenas que se logre contar con.

El módulo de fineza de los agregados finos va a ser definido, sumando los porcentajes acumulados en peso de los materiales retenidos en todos los tamices u.s. Standard N0 4,8,16,30,50,100 y dividiendo por 100.

- **agregado grueso**

El añadido grueso constituirá de roca partida, grava, canto rodado o escorias de elevados hornos, cualquier otro material inerte aprobado con propiedades semejantes, o combinaciones de dichos, tendrá que ser duro con una resistencia última más grande que la del concreto en que se va a ocupar, químicamente estable, durables con materias extrañas y orgánicas adheridas a su área, la proporción de sustancias nocivas no excederá de los fronteras asignados en la siguiente tabla.

**TABLA N°09** peso

SUSTANCIAS	PORCENTAJE EN PESO
Fragmentos de blandos	5.00%
Carbón y lignito	1.00%
Arcilla y los terrones de arcilla	0.25%
Los Material que pasa por la malla N0 200	1.00%
Las Piezas delgadas o de alargadas (Longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	10.00%

Los agregados gruesos estarán graduados en los limites de la siguiente tamices

**TABLE N°10** porcentaje

TAMANO DE AGREGADO	PORCENTAJE DE PESO QUE PASA POR LOS TAMISES							
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4
2 a 1/2"	100	95 a 100	35 a 70	04 a 15	----	0 a 15	----	----
2" a N° 4	100	95 a 100	----	35 a 70	----	10 a 30	----	0 a 5
1 1/2" a 3/8"	----	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	----	0 a 5	----
1 1/2" a N° 4	----	----	90 a 100	20 a 55	0 a 15	----	10 a 30	0 a 5
1 1/2" a N° 4	----	----	95 a 100	----	35 a 70	25 a 60	----	0 a 10
1 1/2" a N° 4	----	----	100	90 a 100	----	----	20 a 55	0 a 10
1 1/2" a N° 4	----	----	----	100	90 a 100	90 a 100	40 a 70	0 a 15

La medida más alto del añadido grueso, no tendrá que excederse de los 3/3 del espacio independiente entre barras de la armadura y en cuanto al tipo y magnitudes del factor a colmar se observarán sugerencias de la siguiente tabla.

**TABLA N°11** tamaño de agregado

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO EN PULGADAS				
Dimensión Mínima de la sección (pulg.)	Muros Armados Vigas y columnas	Muros sin armar	Losas fuertemente armadas	Losas ligeramente o sin armar
2 1/2-5	1/2 - 3/4	3/4	3/4-1	3/4 - 1 1/2
6 -11	3/4 - 1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2 - 3
12 - 29	1 1/2 - 3	3	1 1/2 - 3	3 - 5

El almacena de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distancias unos de otros de modo que los bordes 'de las pilas no se entremezclen.

El agregado ciclópeo o pedrónes consistirá en piedras grandes, duras, estables y durables, con una resistencia última mayor al doble de la exigida para el concreto en que se va emplear, su dimensión máxima no será mayor que 1/5 de la menor dimensión a llenarse, la piedra estará libre de materias de cualquier espesor pegadas a su superficie.

De preferencia, la piedra será de forma angulosa y de superficie rugosa para obtener una buena adherencia con el mortero circundante.

El responsable presentará al Supervisor el diseño de mezcla para las diferentes calidades de concreto a utilizar en la obra, para su correspondiente aprobación.

Las minimas cantidades se debe realizar en la mezcla de cemento se indica en la siguiente.

**TABLA N°12 concreto**

Concreto de nivelación (solados)	128 Kg/m <sup>3</sup>	3 bolsas
Concreto ciclópeo	170 Kg/m <sup>3</sup>	4 bolsas
Concreto f'c=140 Kg/cm <sup>2</sup>	250 Kg/m <sup>3</sup>	6 bolsas
Concreto f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup>	300 Kg/m <sup>3</sup>	7 bolsas
Concreto f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>	340 Kg/m <sup>3</sup>	8 bolsas
Concreto f'c=245 Kg/cm <sup>2</sup>	380 Kg/m <sup>3</sup>	9 bolsas
Concreto f'c=280 Kg/cm <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>3</sup>	9.5 bolsas
Concreto f'c=350 Kg/cm <sup>2</sup>	500 Kg/m <sup>3</sup>	12 bolsas

Requerimientos de Creación de construcción Explotación de materiales y preparación de agregados Al respecto, todos los métodos, grupos, etcétera. necesitan ser aprobados,.Estudio de las características de mezcla y obtención de la fórmula Con suficiente antelación al principio de los trabajos, para su verificación, muestras representativas de los agregados,como el cemento, el agua y ocasionales aditivos por usar, avaladas por los resultados de ensayos de



laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. las comprobaciones que considere correctas y dé su aceptación a los materiales una vez que resulten satisfactorios según lo cual instituye la presente explicación, Las proporciones en que se tienen que mezclar los agregados accesibles y la gradación media a que da sitio esa mezcla. La dosificaciones de cemento, los agregados grueso y fino y los aditivos en polvo, en el peso por metro cúbico de concreto. La proporción de consumo de agua y los aditivos líquidos se va a efectuar el peso o por volumen. Una vez que se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se va a hacer en funcionalidad de un número completo de bolsas.

La consistencia del concreto, la cual se tendrá que hallar en los próximos fronteras, al medirla según regla de ensayo MTC E 705.

**TABLA N°13** tipos de construcción

Tipo de Construcción	Asentamiento Nominal (mm)	Asentamiento Máximo (mm)
Elementos contruidos con encofrados		
Secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Secciones de 30 cm de espesor ó menos	10-40	50
Pilares llenados en sitio	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

fórmula de trabajo se tendrá que reconsiderar cada vez que varíe alguno de los próximos componentes:

- ✓ El tipo, de clase o categoría del cemento .
- ✓ El tipo, absorción o tamaño más alto del añadido grueso.
- ✓ El módulo de finura del añadido fino en bastante más de 2 décimas (0,2).

La naturaleza o cantidad de los aditivos.

### **El procedimiento de puesta en obra del concreto.**

el concreto tendrá que ser dosificado y pensado para afirmar una resistencia a compresión conforme con la de los planos y documentos del Plan, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por abajo del costo de resistencia a compresión especificada en los planos del plan. Los planos deberán indicar precisamente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la composición.

Al realizar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas conforme con la regla MTC E 702 y ensayadas de consenso con la regla de ensayo MTC E 704.

Se tendrá que entablar una curva que muestre la alteración de la interacción agua / cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se tendrá que fundamentar en no menos de 3 (3) aspectos y de preferencia 5 (5), que constituyan tandas que den sitio a resistencias por arriba y por abajo de la solicitada. Cada punto tendrá que representar el promedio de al menos 3 (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima interacción agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la composición, va a ser la mostrada por la curva, que genere la resistencia promedio solicitada que exceda suficientemente la resistencia de diseño del factor, según lo sugiere la siguiente Tabla.

**TABLA N°14** Promedio de resistencia requerida

<b>Resistencia Especificada a la Compresión</b>	<b>Resistencia Promedio Requerida a la Compresión</b>
< 20,6 MPa (210 Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c + 6,8 MPa (70 Kg/cm <sup>2</sup> )
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c + 8,3 MPa (85 Kg/cm <sup>2</sup> )
> 34,3 MPa (350 Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c + 9,8 MPa (100 Kg/cm <sup>2</sup> )

La proporción de aire incorporado se determinará conforme con la regla de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

El asentimiento para su diseño no involucra precisamente el asentimiento en la siguiente las obras de concreto que se construyan basado para su en comentado diseño, su responsabilidad de consumir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aprobación de las obras para objetivos dependerá de su idónea ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que va a ser comprobada basado en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La era de remoción de encofrados y obra falsa está condicionado por el tipo y ubicación de la composición, el curado, el clima y otros componentes que perjudiquen el

endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no permanecen controladas por pruebas de laboratorio, el siguiente cuadro podría ser empleado como guía para la época mínimo solicitado previo a la remoción de encofrados y tolere:

- ✓ Estructuras para los arcos.....14 días
- ✓ Estructuras para bajo vigas .....14 días
- ✓ Soportes para bajo losas planas.....14 días
- ✓ Losas del piso .....14 días
- ✓ Placa superior para la alcantarillas de cajón.....14 días
- ✓ Superficies para los muros verticales ..... 48 horas
- ✓ las Columnas .....48 horas
- ✓ para los Lados de vigas ..... .24 horas

las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás aguantes se va a poder realizar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones equivalentes a las más desfavorables de la composición que representan. La remoción de los encofrados se debe realizar con sumo cuidado para no dañar la estructura de construcción.

### 3.5 Presupuesto Estimado:

Diseño de puente carrozable en la ruta c.p limbani vía mina ccapacc orcco con el tiempo establecido de construcción de 120 días calendarios con una longitud de 25m.

#### **TABLA N°15** Resumen presupuesto:

DESCRIPCION		COSTOS
COMPONENTES DE INFRAESTRUCTURA		S/.729,293.46
PUENTE SOBRE EL RIO LIMBANI		S/.655,152.01
CAPACITACION		S/.7.540.00
IMPACTO AMBIENTAL		S/.33,618.45
GESTION DE RIESGOS		S/.32,983.00
COSTOS DIRECTOS		S/.729,293.46
GASTOES GENERALES	10.00%	S/.72,929.35
UTILIDADES	7.00%	S/.51,050.54
SUB TOTAL		S/.853,273.35
IGV	18.00%	S/.153,589.20
PRE SUPUESTO DE OBRA		S/.1.006,862.55
SUPERVISION DE OBRA	5.00%	S/.50,343.13
EXPEDIENTE		S/.21,000.00
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>S/.1,078.205.68</b>

---

#### IV. DISCUSION

La investigación profesional influye en el proceso de diseño de construcción del puente de carrozable en la zona denominada el paso mono en el centro poblado de limbani de la provincia de Sandia-Puno

Según el "*Manual de Diseño de Puentes*" (2003) del Ministerio de Transportes y Carreteras. Todos los estudios y documentos son necesarios para hacer posible la construcción del puente. Además de ser definitivo, y más completo y detallado que el primer nivel de información de borrador. En este estudio, enfatizamos que la parte importante del diseño de cualquier tipo de puente debe tener en cuenta la particularidad, porque estas nos ayudarán antes, durante y después de la ejecución de la obra. La topografía, la hidrología, la geología, la investigación sísmica, el impacto ambiental, el tráfico de vehículos y las líneas de carreteras son disciplinas de diseño complementarias para lograr la máxima eficiencia y extender la durabilidad de la estructura.

Evaluar la estructura e influir en el proceso de construcción del puente de carruajes en la zona de paso de monos c.p limbani de la provincia de Sandia puno

En la investigación de Vences Rojas, "*Diseño Estructural del Puente de Lima sobre el Canal de Sullana*" (2004). El diseño del puente debe tener en cuenta el estado límite que se especificará para cumplir con los objetivos de construcción, seguridad y la serviciabilidad, con la debida consideración de la inspección, la economía y la estética. Como hemos visto, cuando se quiere llevar a cabo este tipo de proyectos, el diseño estructural es fundamental. Este es uno de los puntos más importantes, porque el puente tiene una carga conocida y resistencia de prueba, como carga permanente, carga variable, efecto dinámico, fuerza centrífuga, fuerza de frenado y aceleración y carga de viento. Los datos influyen de la manera positiva y negativa en el momento de realizar el diseño de construcción de un puente, con los datos obtenidos se podrá medir el pre cálculo y sabremos si el diseño es el adecuado.

## V. CONCLUSIONES

- Al analizar y diseñar el Puente Carrozable ubicado en el río Limbani para integrar a los 2 centros poblados, y para el cálculo, diseño y construcción de todo el proyecto debe cumplir con los estándares y normas nacionales. Y que se han establecido para construcción de puente con la finalidad de ser seguro y eficaz. Y Lograr su propósito para la cual asido diseñado.

### Conclusión concreta

- El análisis y diseño adecuados de la subestructura del puente depende en gran medida de la investigación básica sobre mecánica del suelo, topografía, hidrología e hidráulica, riesgo de terremotos y cumplimiento de todas las verificaciones de diseño.
- Para analizar y diseñar correctamente la superestructura del puente, debe cumplir con todas las verificaciones del diseño y los momentos y fuerzas de corte últimos. En el proceso de ejecución con todas las medidas de seguridad.

---

## VI. RECOMENDACIONES

Se ase la recomendación para los pasos detallados que se deben considerar al realizar un proyecto de puente.

- ✓ Utilice un borde libre un 5% más grande que el valor calculado, ya que el flujo puede aumentar inesperadamente y dañar la estructura.
- ✓ La base de todo es explicar los fenómenos naturales que afectan la obra.
- ✓ El índice de congestión no debe ser superior al 4%.
- ✓ Evite el uso de puentes de mayor escala porque si solo se usan para pasos de peatones regulados y con un IMDA bajo, se desperdiciarán materiales, tiempo y dinero.
- ✓ Construya una buena base o una pendiente en el suelo para evitar que el puente se resbale o se derrumbe.
- ✓ Trate de hacer el puente perpendicular al río.
- ✓ Para vanos simples, las losas de hormigón armado suelen ser económicas.



---

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- García Roselle Cesar Alanis. (2009). “*Análisis y Diseño de Puente de Hormigón Armado*” método AASHTO. LRDF. Volumen I ACI-UNI, Lima, Perú.
- Godines Melgares Guillermo. (2010). “*Diseño y construcción de puentes*”.  
Facultad de Arquitectura-Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.  
Recuperarse de  
<https://civilgeeks.com/2016/07/26/manual-diseno-construccion-puentes/>
- Gómez Johnson Ronald Cesar. (2008). “*Comparación de conceptos de diseño Esfuerzo*”, factor de carga y resistencia admisibles en el diseño de superestructuras de Puente de vehículos bajo carga por gravedad.  
(Tesis, Universidad Autónoma de México), tomado de  
<https://es.scribd.com/document/282227197/Tesis-Unam-Normas-Asd-Lrfd>
- Ministerio De Transporte Y Comunicaciones” *Técnicas generales de protección vial*”.  
Resolución de Directores No. 051-2007-MTC / 14, 27 de agosto de 2007.
- Ministerio de transporte y Departamento de transporte. Guía de inspección  
puente. Ministerio de transporte y comunicación “*manual de diseño de  
puente*”. Lima, julio de 2003.
- Moreno Requejo Artidoro. (2013). “*El grado de deterioro estructural del Puente de  
Hormigón: Puente Orellana – Jaén*”. (Tesis Profesional, Universidad Nacional  
Cajamarca), extraído de  
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/568/T%20624.2%20N>
- Rodríguez Serquen Arturo. (2012). Puente y AASHTO-LRDF 2010, Lima, Perú.

Seminario de Manrique Ernesto. (2004). “*Guía de diseño de puentes viga Y tableta*”. (Tesis profesional de la Universidad de Piura), restaurada de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1364/ICI\\_112.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1364/ICI_112.pdf)

Julcamoro Forest Gaby. Evaluación de fallas en la estructura del puente Sobre el río Colpamayo en la red vial Bambamarca-Chota (papeles profesionales, Universidad Nacional de Cajamarca), restaurado de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/568/T%20624.2%20N>

Villarino Otero Alberto.(2010).Ingeniería Civil, PolitécnicaAvila Premium,Avila-España ...

# ANEXOS

# CALCULO ESTRUCTURAL

## Modelamiento de puente

Utilizando el programa (software csi bridge) para los datos requeridos para su diseño de Longitud de eje  $L=25.00$  de lado (Entre apoyos)

**Bridge Layout Line Data**

Bridge Layout Line Name: Eje

Coordinate System: GLOBAL

Shift Layout Line: Modify Layout Line Stations...

Units: Tonf, m, C

**Plan View (X-Y Projection)**

North

Station: 0.0

Bearing: N 90°00'00" E

Radius: Infirite

Grade: 0. %

X: 0.0

Y: 0.0

Z: 0.0

**Developed Elevation View Along Layout Line**

Refresh Plot

**Coordinates of Initial Station**

Global X: 0.0

Global Y: 0.0

Global Z: 0.0

**Initial and End Station Data**

Initial Station (m): 0.0

Initial Bearing: N90°00'00"

Initial Grade in Percent: 0.0

End Station (m): 25.0

**Horizontal Layout Data**

Define Horizontal Layout Data... Quick Start...

**Define Layout Data**

Define Vertical Layout Data... Quick Start...

OK Cancel

## Definición de carriles con ancho de 3.60m

**Bridge Lane Data**

Lane Name:  Coordinate System:  Units:

Maximum Lane Load Discretization Lengths:  
 Along Lane:   
 Across Lane:

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane:  
 Discretization Length Not Greater Than 1/  of Span Length  
 Discretization Length Not Greater Than 1/  of Lane Length

Lane Data

Bridge Layout Line	Station m	Centerline Offset m	Lane Width m
Eje	0.	0.	3.6
Eje	0	0.	3.6
Eje	25.	0.	3.6

Buttons: Move Lane..., Add, Insert, Modify, Delete

Plan View (XY Projection)

North ↑

Y ↑, X →

Layout Line:   
 Station:   
 Bearing:   
 Radius:   
 Grade:   
 X:   
 Y:   
 Z:

Snap To Layout Line  
 Snap To Lane

Objects Loaded By Lane:  
 Program Determined  
 Group

Lane Edge Type:  
 Left Edge:   
 Right Edge:

Display Color:

Buttons: OK, Cancel

### Datos para el tablero y la superficie de la viga

Define Bridge Section Data - Concrete Tee Beam

Section Data

Item	Value
<b>General Data</b>	
Bridge Section Name	VigaLosa
Slab Material Property	Concreto 280
Girder Material Property	Concreto 200
Number of Interior Girders	0
Total Width	4.1
Total Depth	1.75
Keep Girders Vertical When Superelevate? (Area & Solid Models)	No
<b>Slab Thickness</b>	
Top Slab Thickness (t1)	0.2
<b>Fillet Horizontal Dimension Data</b>	
f1 Horizontal Dimension	0.1
f2 Horizontal Dimension	0.1
f3 Horizontal Dimension	0.1
f4 Horizontal Dimension	0
<b>Fillet Vertical Dimension Data</b>	
f1 Vertical Dimension	0.1
f2 Vertical Dimension	0.1

Girder Output

Modify/Show Girder Force Output Locations...

Modify/Show Properties

Materials... Frame Sects...

Units: Tonf. m. C

OK Cancel

## apoyos móvil y fijo en el objeto de puente

Bridge Object Abutment Assignments

Bridge Object Name: Objeto Puente

Units: Tonf. m. C.

Start Abutment | End Abutment

**Start Abutment**

Superstructure Assignment

Abutment Direction (Bearing Angle): Default

Diaphragm Property: + Diafragma

Substructure Assignment

None

Abutment Property: + Estribo

Bent Property: +

Substructure Location

Elevation (Global Z): -1.85

Horizontal Offset: 0.

Note: Horizontal offset is from layout line to midlength of abutment.

Bearing Assignment

Bearing Property: + Fijo

Restrainer Property at Bearing: + None

Elevation at Layout Line (Global Z): -1.75

Rotation Angle from Bridge Default: 0.

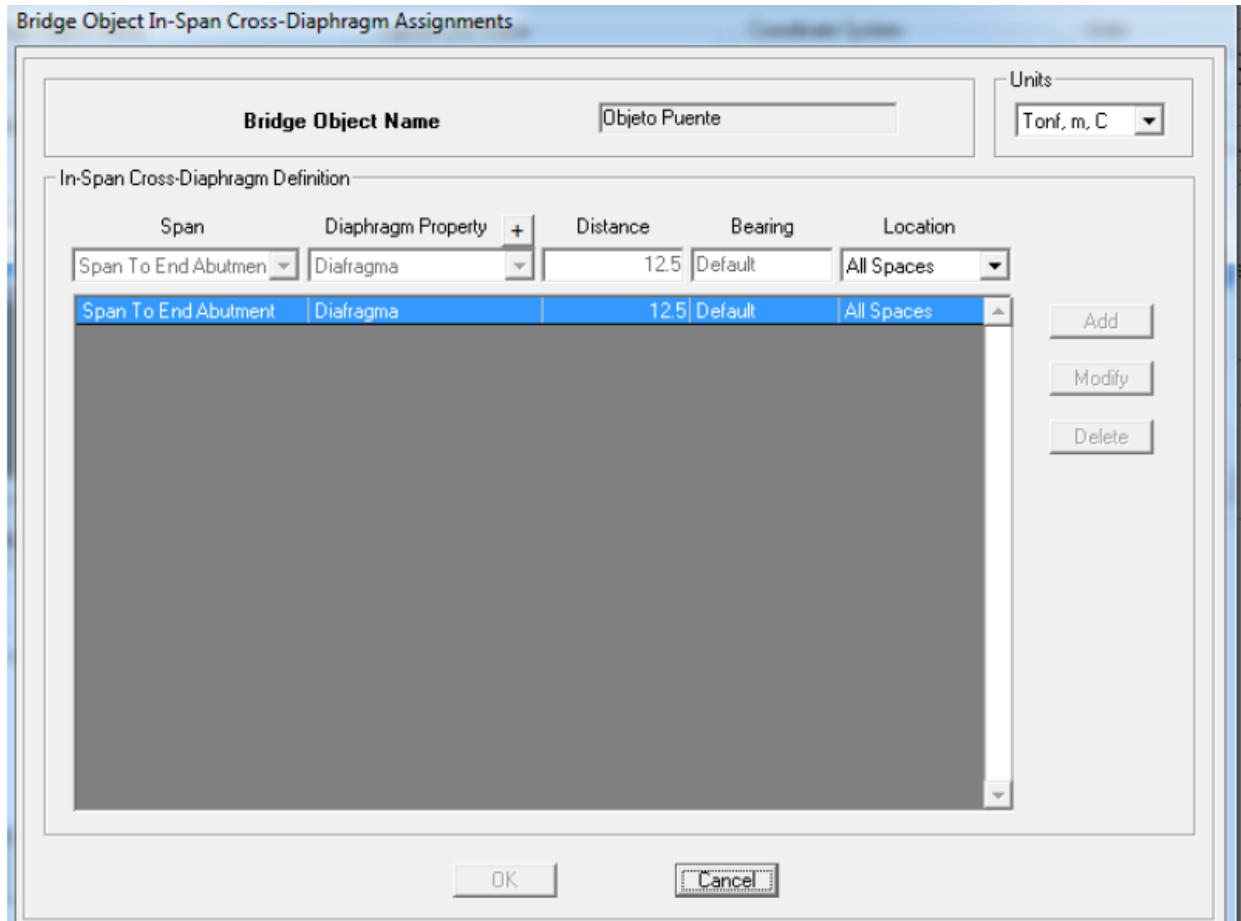
Girder-By-Girder Overwrites

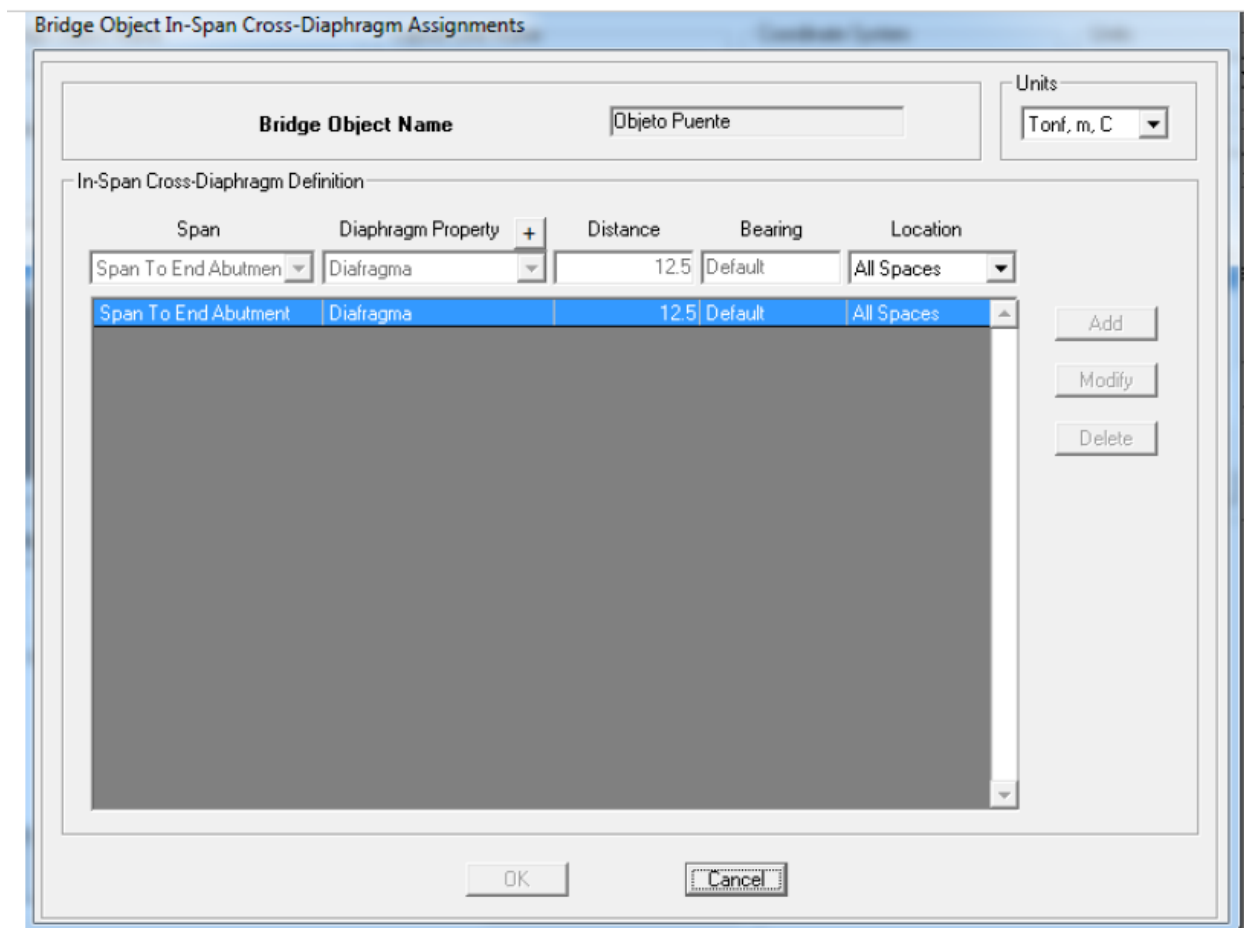
Modify/Show Overwrites... No Overwrites Exist

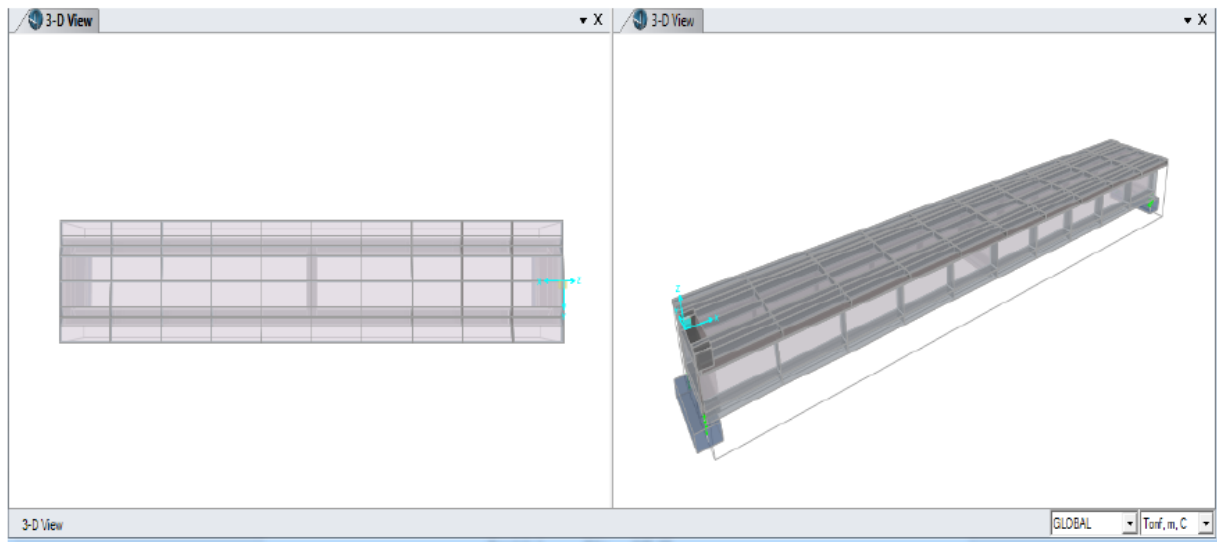
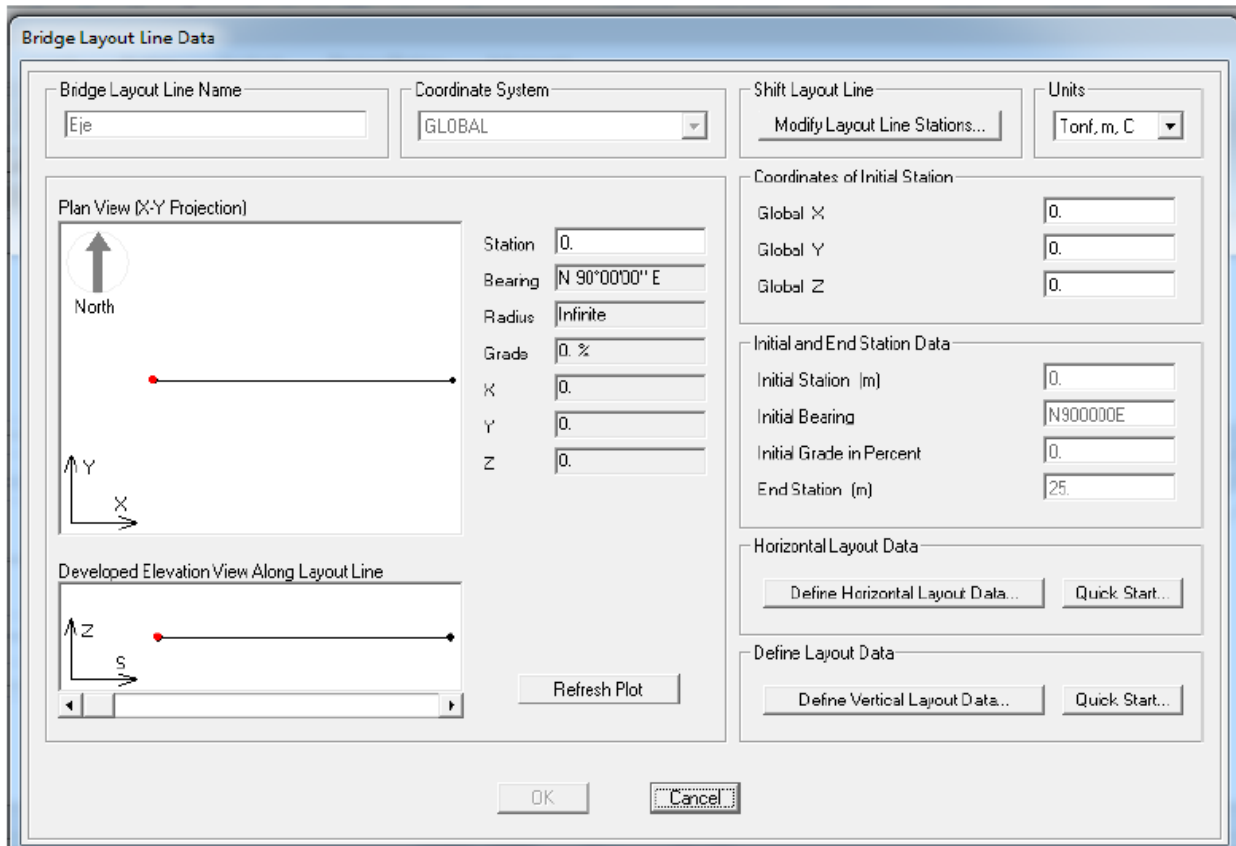
OK Cancel



Ubicación de los puntos de la viga diafragma en el objeto puente.

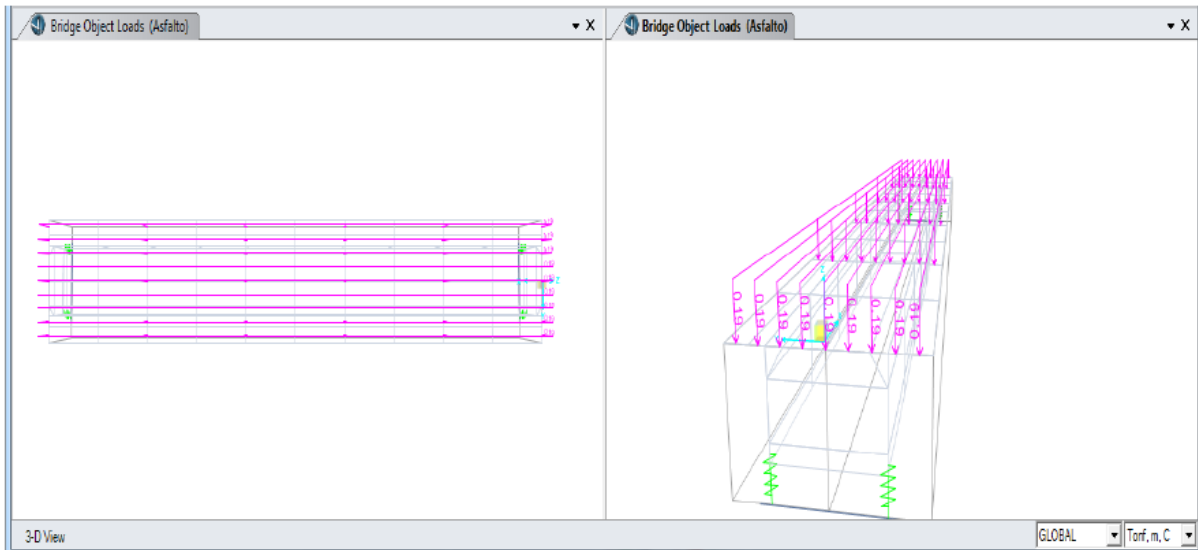




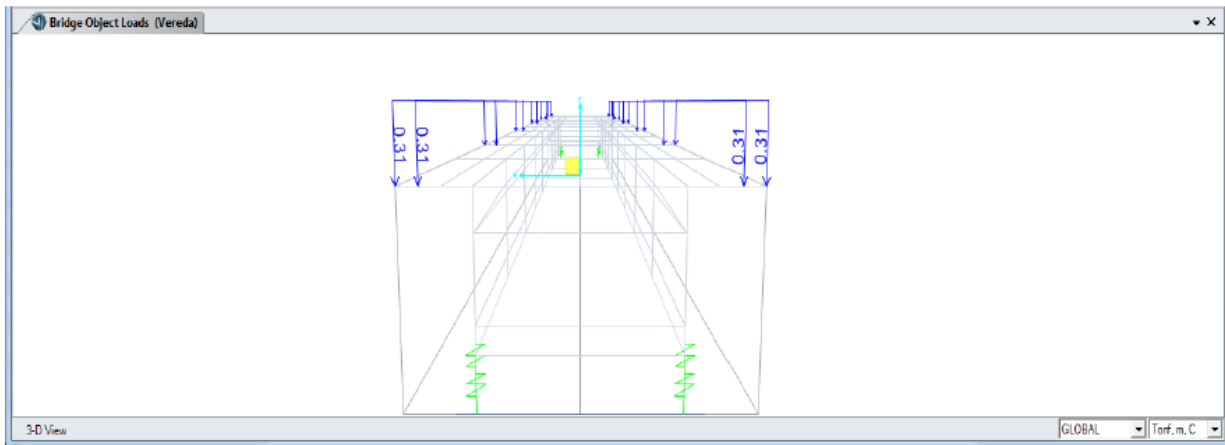


Modelo de Vista en la planta y el isométrico.

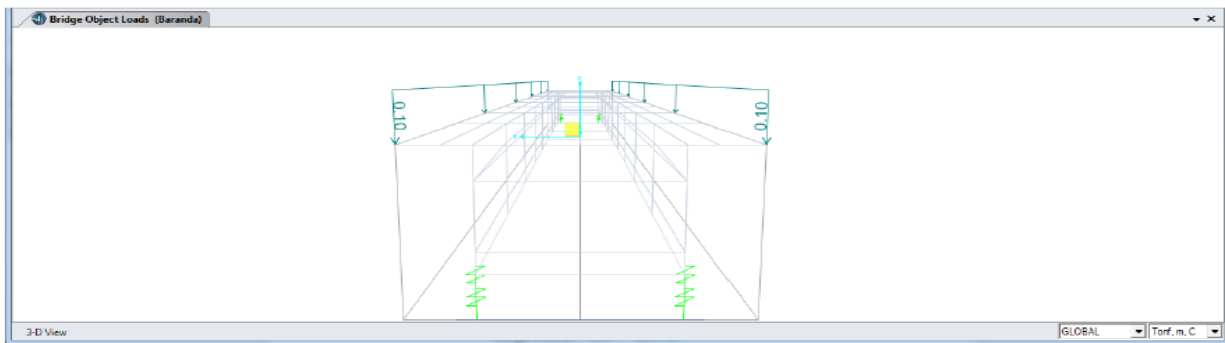
Vista de la carga de asfalto sobre la calzada.



carga de vereda.



Carga de la barandas



Carga		Momento(Tn- m/Viga)
Carga Muerta	DC=	254.19
Sobre carga	DL=	191.28
Resistencia I	R1=	652.49
Servicio I	S1=	445.48

vigas transversales

$$VDC = 42.21 \text{ Tn}$$

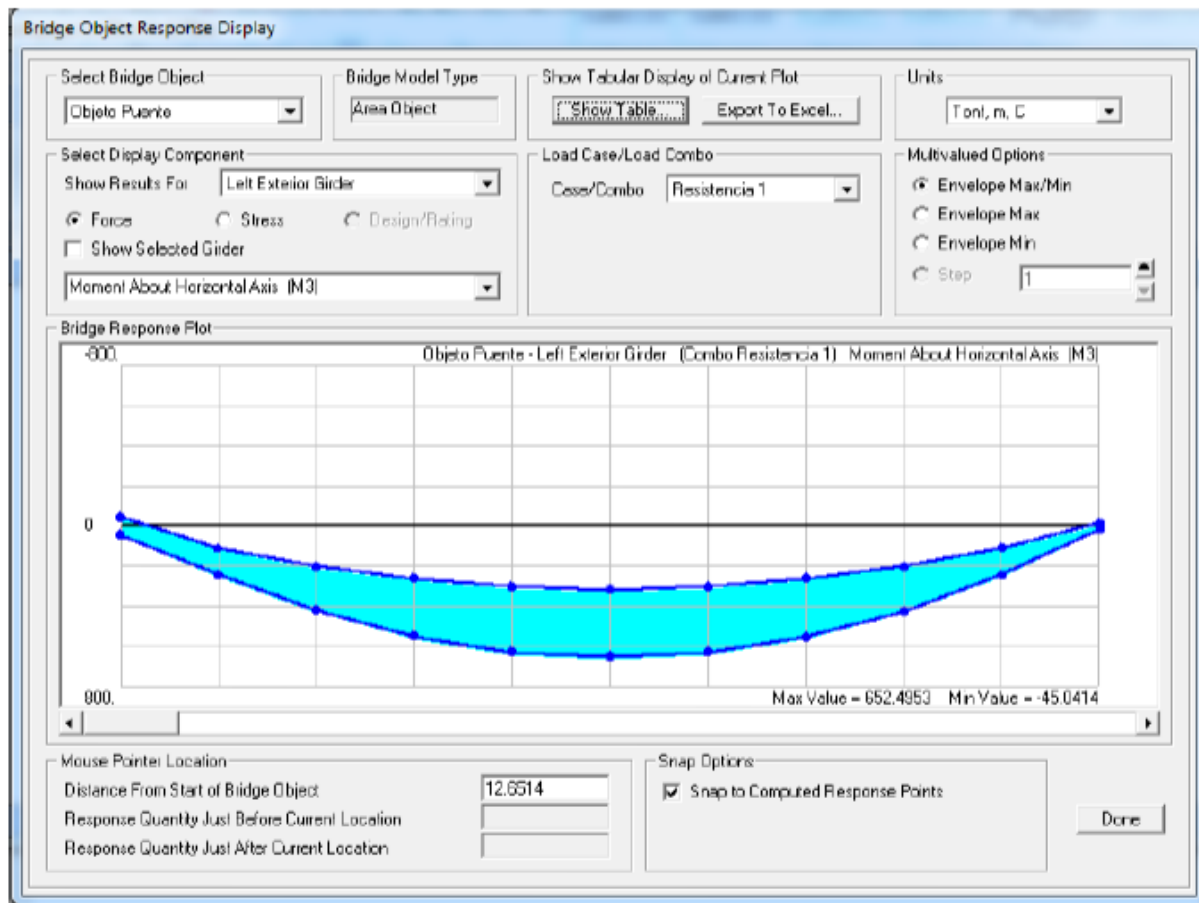
$$VDC1 = 2.38 \text{ Tn}$$

$$VDW = 29.37 \text{ Tn}$$

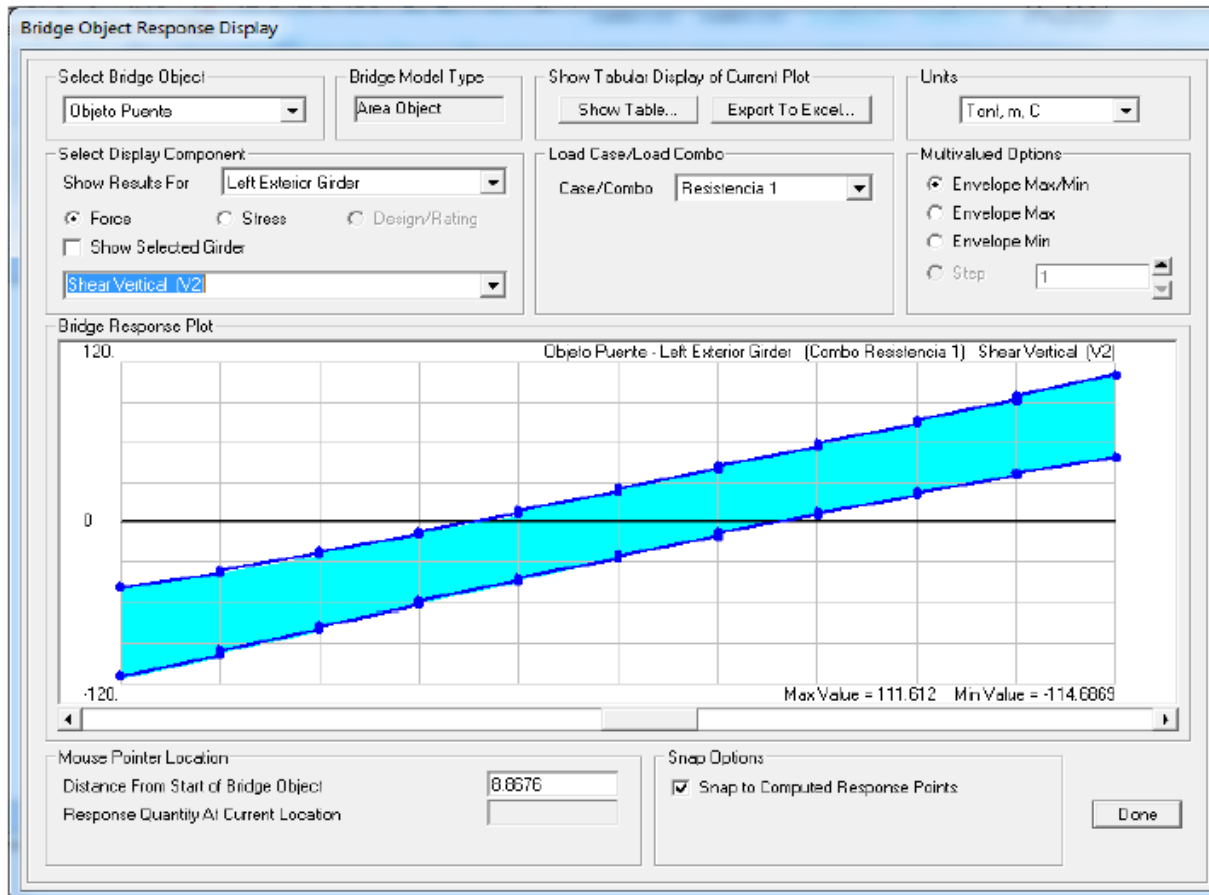
$$VIM = 9.70 \text{ Tn}$$

$$VRI = 111.61 \text{ Tn (Resistencia I)}$$

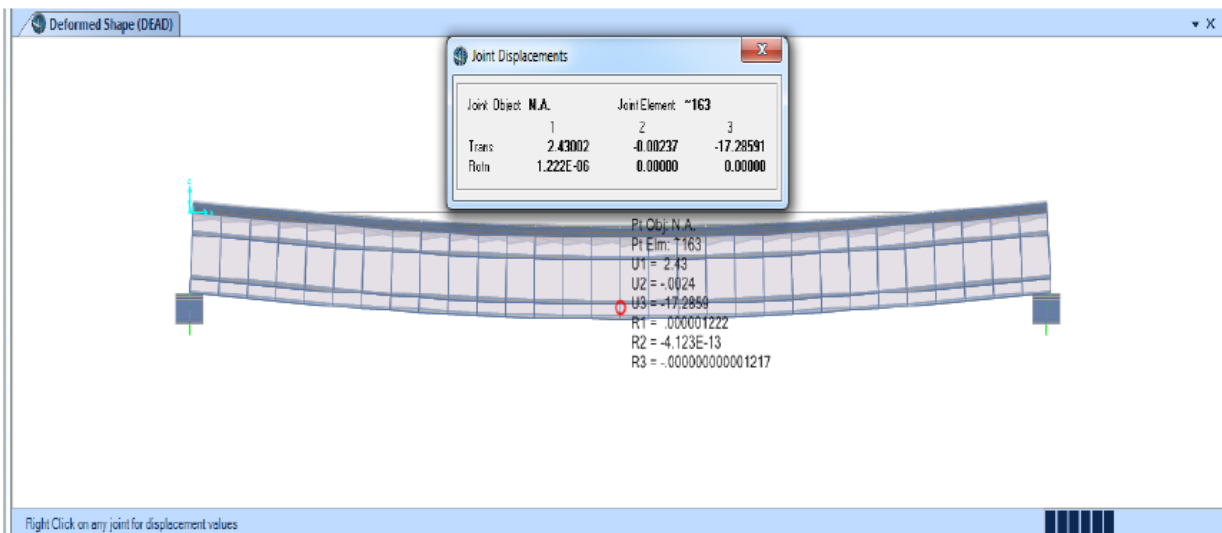
## Calculo deflector máximo (Tn-m/Viga) Por Resistencia 1.



### Calculo de la Fuerza cortante (Tn /Viga) Por Resistencia 1.

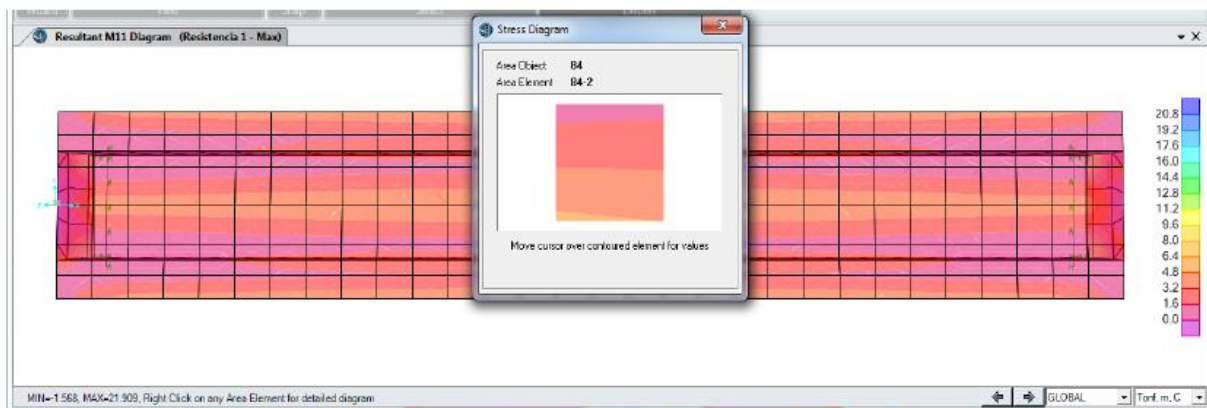
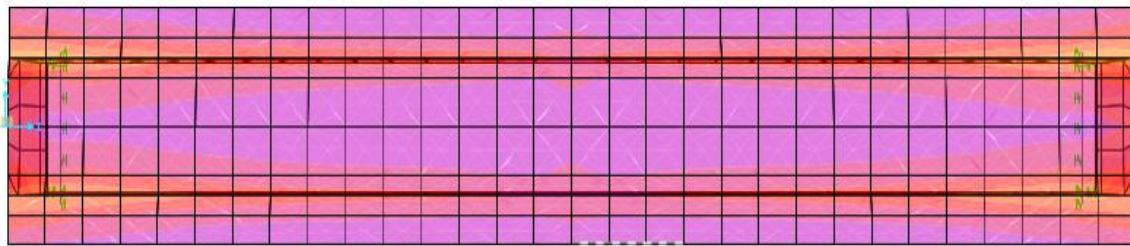
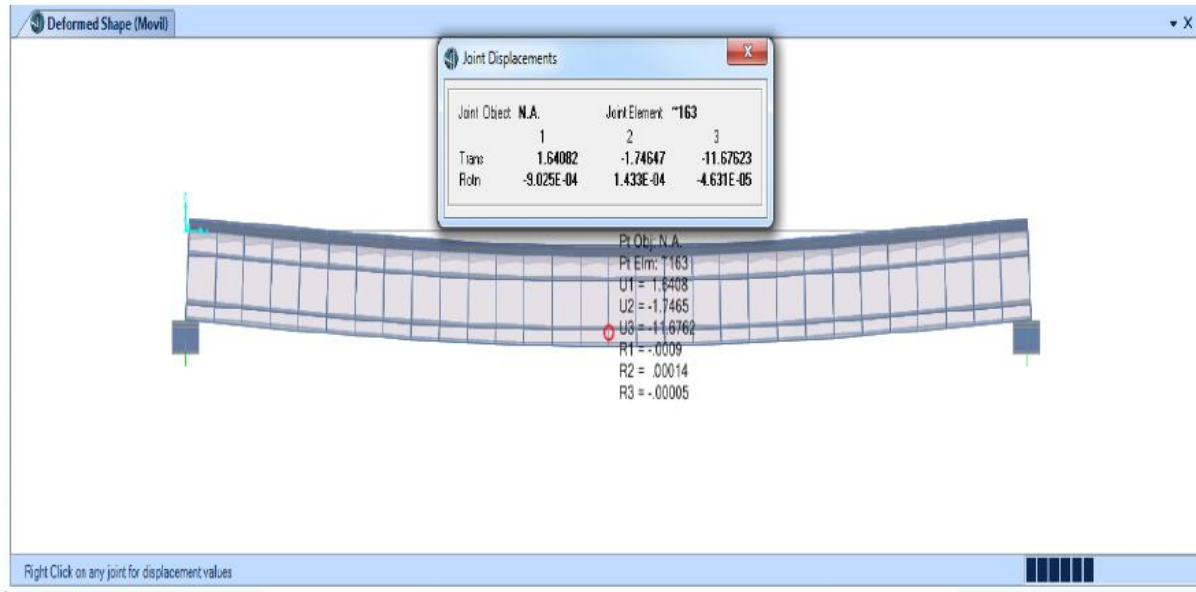


### Deformación por carga permanente (DC)



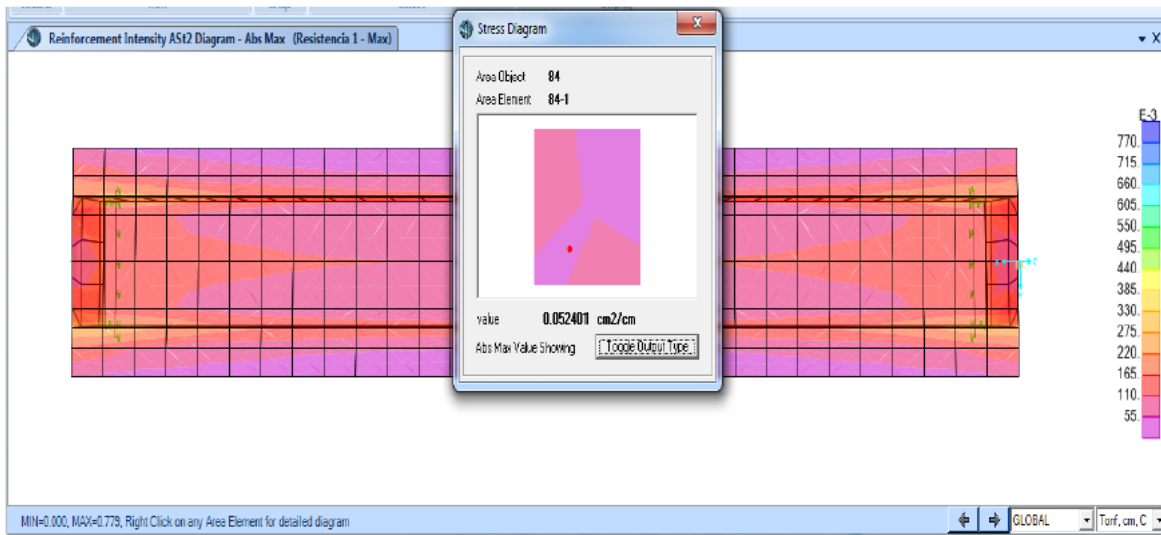
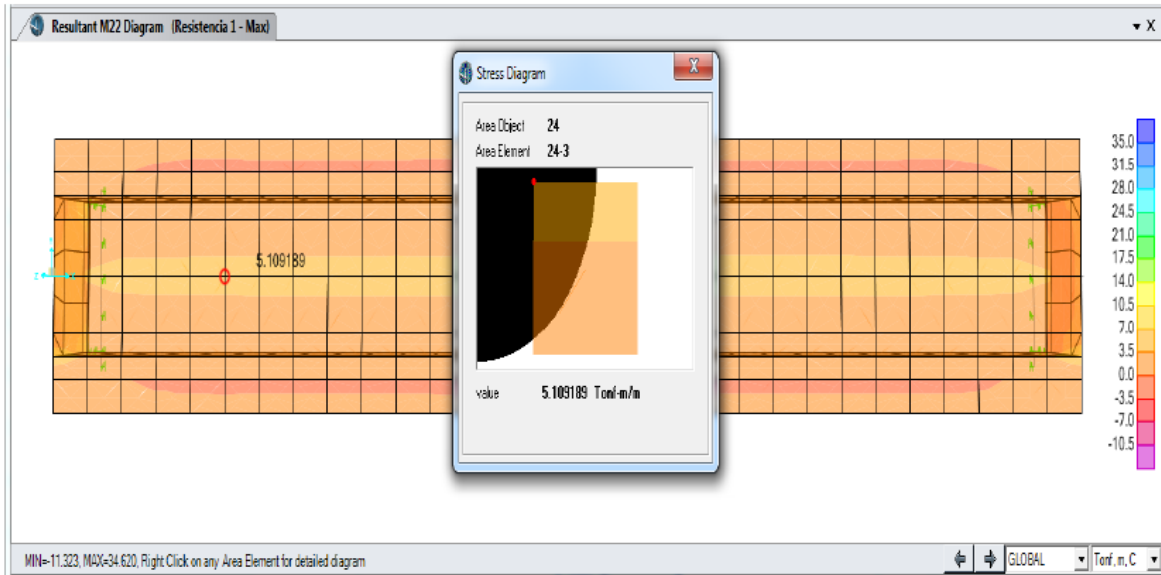
### Deformación por carga Movil HL-93 (DL) incluyendo el impacto más la sobrecarga

repartida de 9.3 KN/m



Modelo estructural adoptado para la losa del tablero.

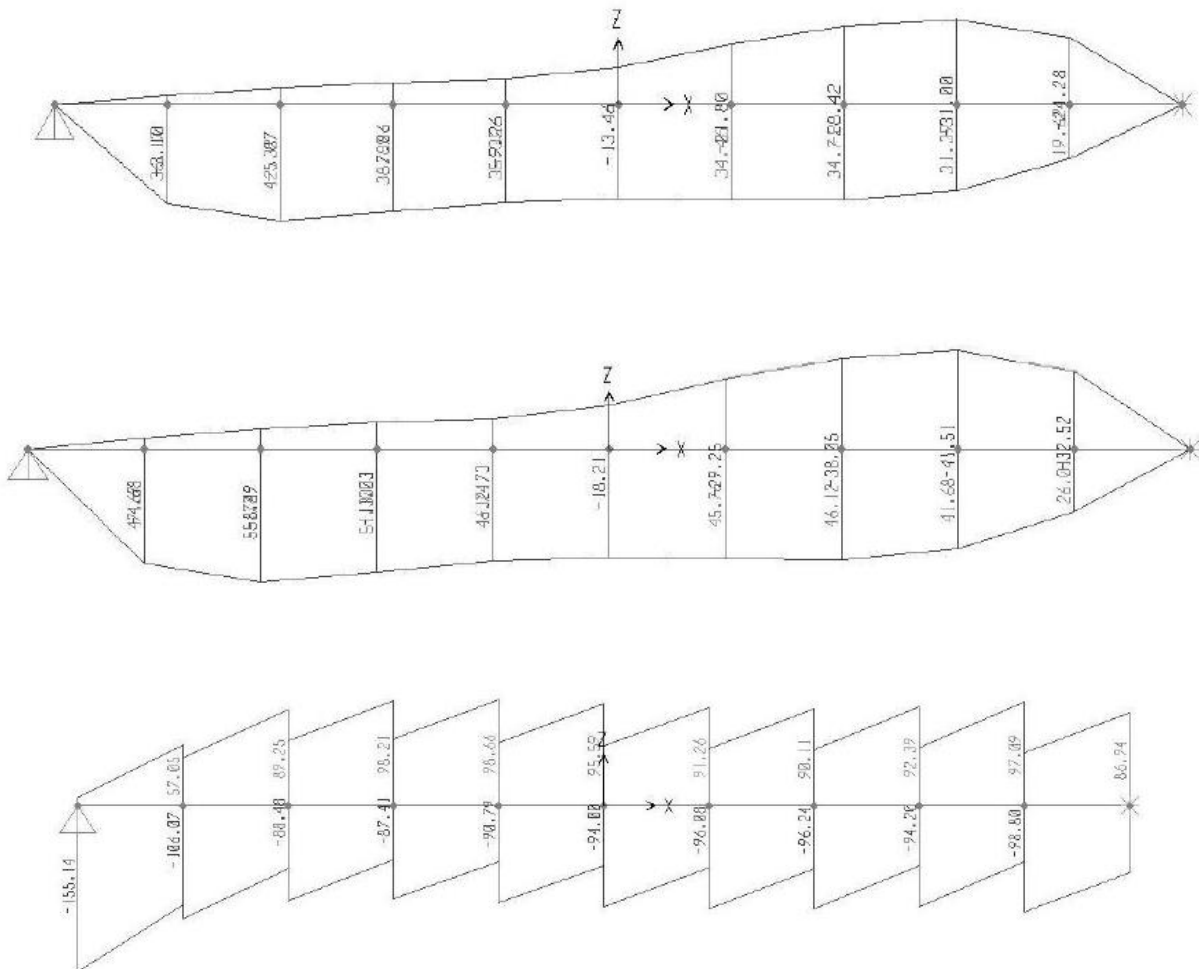




Presenta el área de acero (cm<sup>2</sup>/cm).

Diseño estructural

RI = 1.25DC + 1.50DW + 1.75LL. Momentos máximos positivos (KN-m) según el estado límite de resistencia



Cortante máximo (KN) según el estado límite de resistencia I.

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

<b>Pto (P)</b>	<b>Este (E)</b>	<b>Norte (N)</b>	<b>Cota (Z)</b>	<b>Desc. (D)</b>
	8734264.15	539435.54	1510.87	BM1
	8734263.85	539431.06	1511.82	VA
	8734234.54	539421.99	1503.51	EJE
	8734262.54	539396.02	1508.74	RELLENO
	8734262.99	539404.42	1506.44	RELLENO
	8734233.59	539438.77	1504.38	RIO
	8734263.79	539414.86	1504.3	RIO
	8734265	539419.13	1503.33	EJE
	8734234.99	539441.99	1505.68	CARRET
	8734244.58	539440.12	1506.6	CARRET
	8734243.76	539436.77	1506.46	CARRET
	8734238.25	539410.71	1504.01	RIO
	8734268.01	539426.07	1507.34	ROCA
	8734267.98	539434.13	1509.73	ROCA
	8734268.69	539438.59	1509.41	ROCA
	8734236.74	539408.24	1505.37	RELLENO
	8734249.56	539422.83	1511.44	RELLENO
	8734195.59	539428.6	1501.15	RIO
	8734195.08	539440.38	1503.26	RELLENO
	8734197.28	539418.26	1501.34	RIO

	8734198.57	539415.57	1501.97	RELLENO
	8734194.47	539421.83	1500.95	EJE
	8734168.72	539419.77	1500.08	RIO
	8734169.09	539418.66	1500.52	RELLENO
	8734271.71	539424.2	1504.64	RIO
	8734273	539427.3	1507.11	RELLENO
	8734270.98	539414.2	1504.34	RIO
	8734270.02	539412.28	1505.8	RELLENO
	8734291.6	539418.01	1505.59	RIO
	8734269.51	539402.1	1506.89	RELLENO
	8734267.13	539387.01	1509.84	CARRET
	8734264.99	539388.11	1509.84	CARRET
	8734271.18	539395.75	1509.1	RELLENO
	8734331.81	539380.92	1511.78	E2
	8734342.39	539336.63	1511.69	EJE
	8734348.48	539336.17	1512.41	RIO
	8734352.34	539337.2	1513.19	RELLENO
	8734335.73	539333.44	1512.27	RIO
	8734333.55	539332.34	1512.77	RELLENO
	8734341.24	539370.12	1510.61	RIO
	8734324.29	539356.37	1510.67	RIO
	8734344.66	539373	1511.91	RELLENO

	8734320.57	539349.57	1512.45	RELLENO
	8734343.14	539384.84	1514.61	RELLENO
	8734333.94	539366.12	1509.03	EJE
	8734335.52	539394.43	1512.72	RELLENO
	8734300.08	539368.57	1513.48	RELLENO
	8734338.31	539397.23	1514.99	RELLENO
	8734304.22	539376.23	1509.85	RIO
	8734330.83	539389.26	1510.74	RIO
	8734287.59	539378.04	1509.37	RIO
	8734298.89	539386.08	1509.85	EJE
	8734303.26	539394.24	1510.99	RELLENO
	8734290.63	539376	1513.75	RELLENO
	8734293.04	539410.27	1514.3	RELLENO
	8734284.92	539414.66	1511.09	RELLENO
	8734255.86	539389.61	1508.91	EJE
	8734258.22	539376.32	1508.71	RIO
	8734227.87	539378.81	1508.15	RELLENO
	8734272.83	539389.57	1508.75	RELLENO
	8734286.7	539403.13	1508.45	RIO
	8734258.93	539448.12	1509.79	RELLENO
	8734267.43	539446.47	1509.83	RELLENO
	8734271.32	539448.34	1510.68	RELLENO

	8734274.86	539442.42	1511.38	RELLENO
	8734268.71	539438.54	1509.45	RELLENO
	8734264.39	539439.16	1508.8	RELLENO
	8734272.98	539434.49	1509.67	RELLENO
	8734275.8	539432.71	1508.69	RELLENO
	8734270.64	539431.6	1509.69	PUENTE
	8734270.95	539431.6	1509.7	PUENTE
	8734270.61	539431.07	1509.7	PUENTE
	8734269.18	539431.7	1509.69	PUENTE
	8734269.11	539431.53	1509.71	PUENTE
	8734268.78	539431.17	1509.71	PUENTE
	8734268.91	539395.96	1509.63	PUENTE
	8734269.2	539395.95	1509.59	PUENTE
	8734268.83	539395.42	1509.73	PUENTE
	8734267.47	539396	1509.64	PUENTE
	8734267.03	539395.5	1509.64	PUENTE
	8734267.06	539395.97	1509.58	PUENTE
	8734259.56	539415.1	1504.34	RIO
	8734268.26	539414.72	1504.39	RIO
	8734273.89	539412.05	1504.54	RIO
	8734284.64	539411.6	1505.24	RIO
	8734281.99	539413.39	1507.93	ROCA

	8734280.59	539408.86	1508.41	ROCA
	8734278.95	539402.97	1507.39	ROCA
	8734277.83	539397.81	1507.95	ROCA
	8734269.48	539411.69	1507.14	ROCA
	8734267.18	539407.9	1507.19	ROCA
	8734267.44	539407.07	1506	ROCA
	8734270.33	539406.95	1506.07	ROCA
	8734264.44	539399.35	1507.06	RELLENO
	8734261.62	539397.68	1508.47	RELLENO
	8734261.92	539392.66	1508.87	RELLENO
	8734271.67	539381.11	1512.32	RELLENO
	8734284.25	539381.3	1514.22	RELLENO
	8734300.82	539392.77	1509.95	RELLENO
	8734292.08	539395.21	1509.62	RIO
	8734305.32	539396.17	1509.34	RIO
	8734301.63	539387.71	1510.71	RELLENO
	8734266.84	539387.35	1510.4	BM2
	8734207.52	539359.21	1507.94	CARRET
	8734220.05	539365.01	1507.52	CARRET
	8734219.49	539366.71	1507.57	CARRET
	8734206.06	539360.84	1507.75	CARRET
	8734198.13	539356.72	1508.56	CARRET



	8734199.56	539355.24	1508.38	CARRET
	8734227.8	539370.62	1507.84	CARRET
	8734228.68	539368.27	1507.73	CARRET
	8734238.99	539370.45	1508.19	CARRET
	8734237.94	539374.36	1508	CARRET
	8734248.84	539377.04	1509	CARRET
	8734247.13	539378.7	1509.16	CARRET
	8734248.2	539378.2	1509.54	CARRET
	8734256.19	539379.75	1509.44	CARRET
	8734256.19	539382.61	1509.23	CARRET
	8734259.64	539382.51	1510.39	CARRET
	8734265.55	539385.58	1509.81	CARRET
	8734263.23	539386.79	1511.54	CARRET
	8734265.11	539391.04	1509.69	CARRET
	8734266.53	539381.99	1510.76	CARRET
	8734267.31	539385.64	1510.65	CARRET

## ESTUDIO DE SUELOS



**CENTAURO INGENIEROS  
S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y PAVIMENTOS

- ENSAYO DE CBR Y MARSHALL DIGITAL
- ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL
- ANALISIS DE PERMEABILIDAD
- DISEÑO DE MEZCLA
- ENSAYOS A COMPRESION DIGITAL
- ANALISIS DE GRANULOMETRIA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO
- ANALISIS DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS, ENTRE OTROS

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM 3080**

ESTADO : ALTERADO  
CALICATA : CALICATA 1  
MUESTRA : MUESTRA M-1  
PROF. DE LA CIMENTACION : 1.50 m.  
PROF. DE LA CALICATA : 3.00 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.625	1.625	1.625
Densidad Seca Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.365	1.365	1.365
Contenido Humedad Inicial (%)	19.01	19.01	19.01
Densidad Húmeda Final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.725	1.751	1.767
Densidad Seca Final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.323	1.359	1.388
Contenido Humedad Final (%)	30.37	28.84	27.28
Esfuerzo Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.56	1.11	2.22
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	0.224	0.586	1.010
Angulo de Friccion Interna (°)	: 25.27		
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	: 0.011		

Muestras remitidas por el Peticionario.

REVISADO POR : ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

*JYAA*  
Ing. Janet Yessica Andia Arias  
INGENIERO CIVIL  
CIP 69775

ENSAYOS ESPECIALES PARA MINISTERIOS, OINFES, GOBIERNOS REGIONALES, MUNICIPIOS,  
SEGUN PARAMETROS Y NORMATIVAS EXIGIDAS  
AV.MARISCAL CASTILLA Nº 3950 TELF. 064-252737 CEL. 964-483588 RPM. \*586515

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

SOLICITANTE : DISEÑO DE CONSTRUCCION DE PUNETE CARROZABLE EN EL C.P LIMBANI  
UBICACION : LIMBANI-SANDI-PUNO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D422**

CALICATA	C-1
MUESTRA	M1, H = 3.00M

PAGINA 1 DE 2

TAMIZ	ABERTURA	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2 1/2"	62.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
1/2"	12.500	97.15
3/8"	9.500	95.10
1/4"	6.300	91.75
N°4	4.750	90.25
N°10	2.000	85.95
N°20	0.850	77.20
N°40	0.425	65.70
N°60	0.250	43.45
N°140	0.106	20.30
N°200	0.075	9.75

CLASIFICACION GRANULOMETRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
9.75%	80.50%	9.75%
100.0%		


CONTENIDO DE HUMEDAD	
TARA No	TA-1
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO gr.	1165.00
PESO DE TARA + SUELO SECO gr.	990.00
PESO AGUA gr.	175.00
PESO DE LA TARA gr.	85.00
PESO SUELO SECO gr.	905.00
CONTENIDO DE HUMEDAD. %	19.34

**LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318**

% LIMITE LIQUIDO	NP
% LIMITE PLASTICO	NP
% INDICE PLASTICO	NP

SUCS: SP-SM  
NOMBRE DE GRUPO: ARENA MAL GRADUADA CON LIMO  
AASHTO: A-3

REVISION : Muestra remitida por el Peticionario  
ESTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU  
TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)  
ELABORADO POR : ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

  
 Ing. Janet Yessica Andia Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69775

ENSAYOS ESPECIALES PARA MINISTERIOS, OINFES, GOBIERNOS REGIONALES, MUNICIPIOS,  
SEGÚN PARAMETROS Y NORMATIVAS EXIGIDAS  
AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 TELF. 064-252737 CEL. 984-483588 RPM. \*586515



**CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

- ENSAYO DE CBR Y MARSHALL DIGITAL
- ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL
- ANALISIS DE PERMEABILIDAD
- DISEÑO DE MEZCLA
- ENSAYOS A COMPRESION DIGITAL
- ANALISIS DE GRANULOMETRIA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO
- ANALISIS DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS, ENTRE OTROS

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
**ASTM D3080**

PROYECTO : Diseño de Construcción de puente carrozable c.p limbani ESTADO : ALTERADO  
 CALICATA : CALICATA 1  
 MUESTRA : MUESTRA M-1  
 UBICACIÓN : Limbani-Sandia-Puno PROF. DE LA CIMENTACION : 1.50 m.  
 PROF. DE LA CALICATA : 3.00 m.

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.37	kg/cm3	D. seca:	1.37	kg/cm3	D. seca:	1.37	kg/cm3
Humedad:	19.01	%	Humedad:	19.01	%	Humedad:	19.01	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	1.01	kg/cm2	Esf. Corte:	0.59	kg/cm2	Esf. Corte:	0.22	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/s	Velocidad:	0.50	mm/s	Velocidad:	0.50	mm/s

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (r/r)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (r/r)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (r/r)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	167.80000	0.16500	0.50	93.80000	0.18650	0.50	86.80000	0.17450
1.00	237.80000	0.20700	1.00	123.60000	0.20000	1.00	115.20000	0.26800
1.50	290.80000	0.24800	1.50	148.80000	0.35675	1.50	136.00000	0.29000
2.00	329.80000	0.27588	2.00	159.80000	0.40100	2.00	147.00000	0.30300
2.50	352.80000	0.29483	2.50	171.00000	0.43375	2.50	149.00000	0.31200
3.00	368.80000	0.32063	3.00	181.60000	0.46275	3.00	148.20000	0.32200
3.50	381.60000	0.34325	3.50	191.00000	0.47300	3.50	145.00000	0.32850
4.00	385.60000	0.36213	4.00	197.20000	0.47625	4.00	142.80000	0.33600
4.50	387.40000	0.38375	4.50	202.40000	0.48725	4.50	137.60000	0.34550
5.00	388.60000	0.39825	5.00	207.40000	0.49675	5.00	131.40000	0.35350
5.50	389.20000	0.41488	5.50	210.80000	0.50400	5.50	130.20000	0.35800
6.00	389.20000	0.42638	6.00	213.60000	0.51275	6.00	130.80000	0.36450
6.50	387.20000	0.43288	6.50	214.80000	0.51625	6.50	132.20000	0.36600
7.00	385.20000	0.43650	7.00	215.80000	0.52150	7.00	132.20000	0.36850
7.50	383.00000	0.44038	7.50	215.80000	0.52300	7.50	133.60000	0.36800
8.00	381.00000	0.44425	8.00	216.20000	0.52225	8.00	133.60000	0.37450
8.50	379.00000	0.44550	8.50	216.40000	0.52550	8.50	132.80000	0.38000
9.00	375.20000	0.44825	9.00	216.40000	0.52700	9.00	132.80000	0.38200
9.50	376.80000	0.44738	9.50	216.80000	0.52350	9.50	132.60000	0.38450
10.00	372.80000	0.44890	10.00	217.20000	0.52925	10.00	132.40000	0.38700
10.50	371.80000	0.44913	10.50	215.80000	0.51750	10.50	132.20000	0.38550
11.00	371.60000	0.45000	11.00	213.60000	0.51475	11.00	132.20000	0.38900
11.50	370.80000	0.45138	11.50	213.60000	0.51150	11.50	132.00000	0.39000
12.00	370.40000	0.45288	12.00	212.80000	0.51000	12.00	131.20000	0.39200
12.50	370.40000	0.45138	12.50	212.80000	0.50775	12.50	130.80000	0.39500
13.00	370.40000	0.45250	13.00	212.40000	0.50550	13.00	129.80000	0.39650
13.50	374.20000	0.45388	13.50	214.20000	0.50225	13.50	129.40000	0.40000
14.00	374.20000	0.45463	14.00	214.80000	0.48925	14.00	127.80000	0.40200
14.50	373.40000	0.45163	14.50	214.80000	0.48475	14.50	124.40000	0.40250
15.00	372.60000	0.44863	15.00	214.80000	0.48425	15.00	124.40000	0.40250

Muestras remitidas por el Peticionario.

REVISADO POR : ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

*JYAA*  
 Ing. Janet Yessica Andia Arias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 69775

ENSAYOS ESPECIALES PARA MINISTERIOS, OINFES, GOBIERNOS REGIONALES, MUNICIPIOS,  
 SEGUN PARAMETROS Y NORMATIVAS EXIGIDAS  
 AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 TELF. 064-252737 CEL. 964-483588 RPM. \*586515

## FOTOS

## Zona de estudio rio limbani

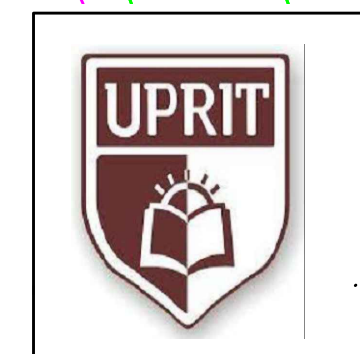
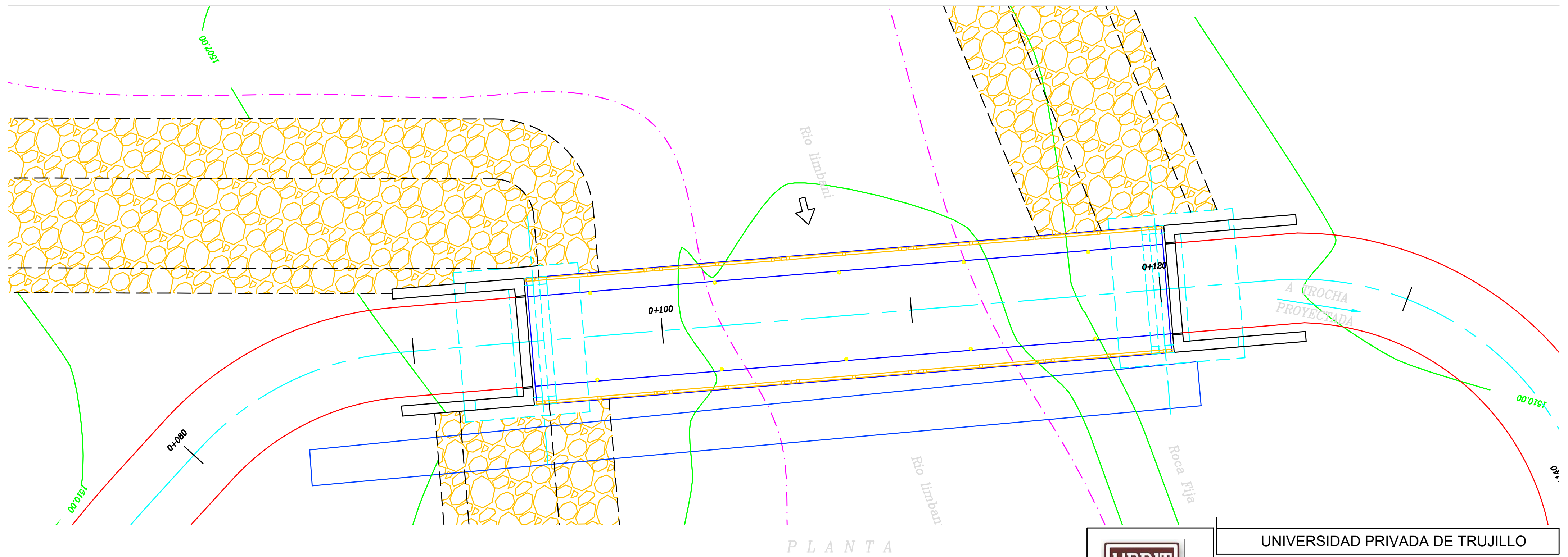
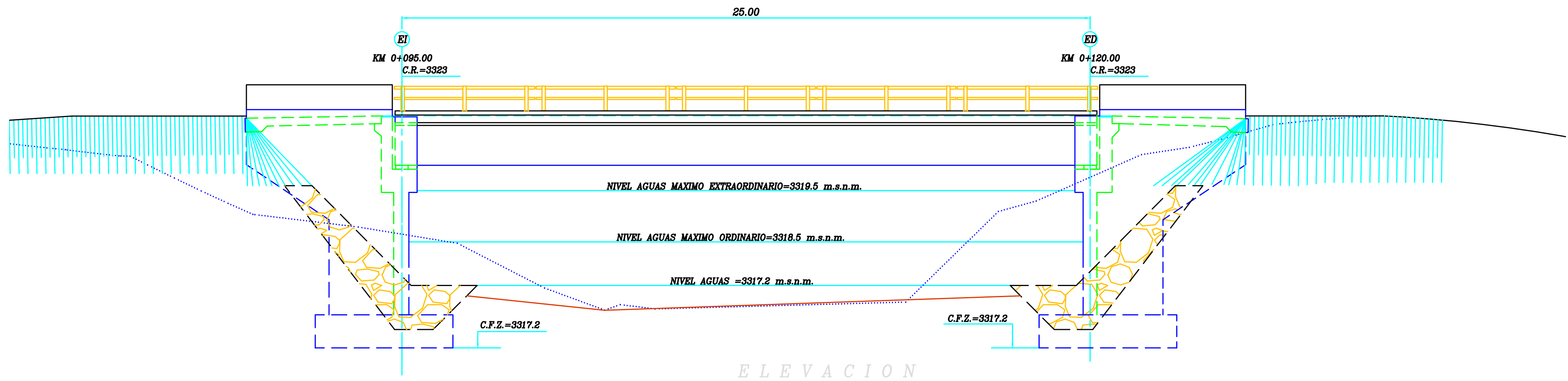


## Ubicación de diseño del puente





## PLANOS

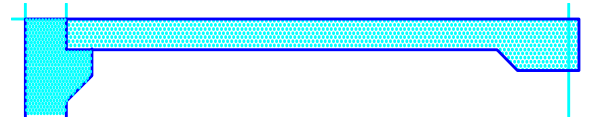
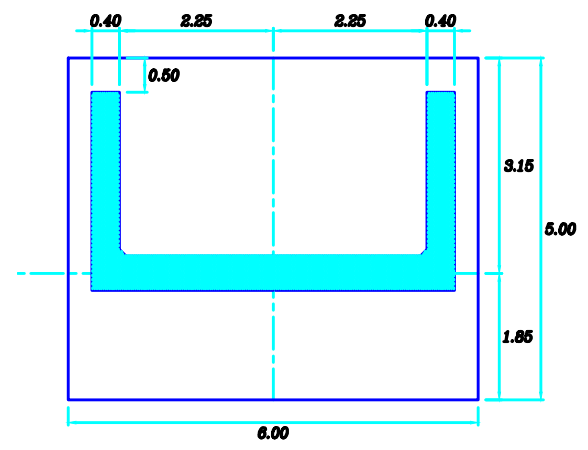
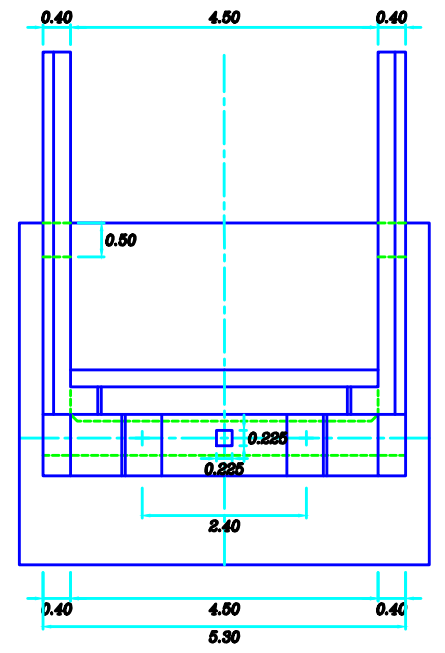
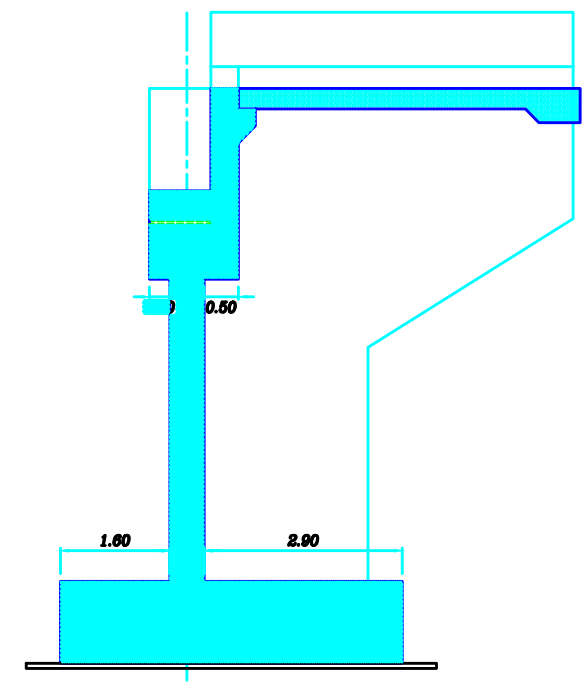
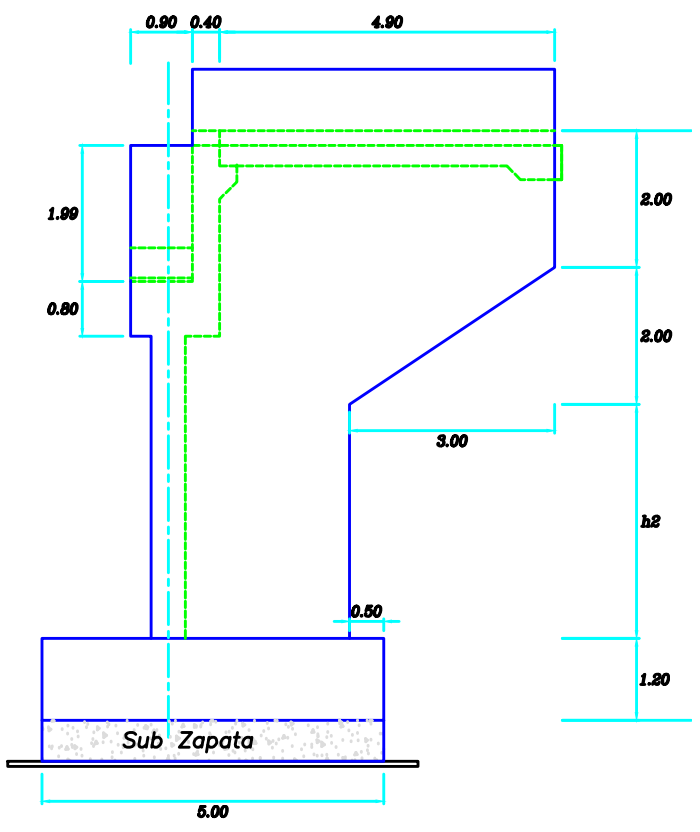
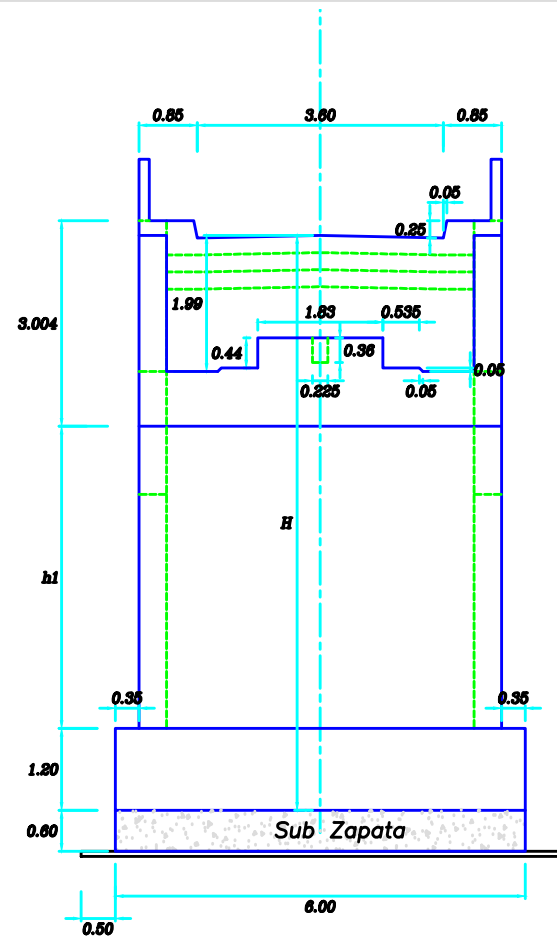


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

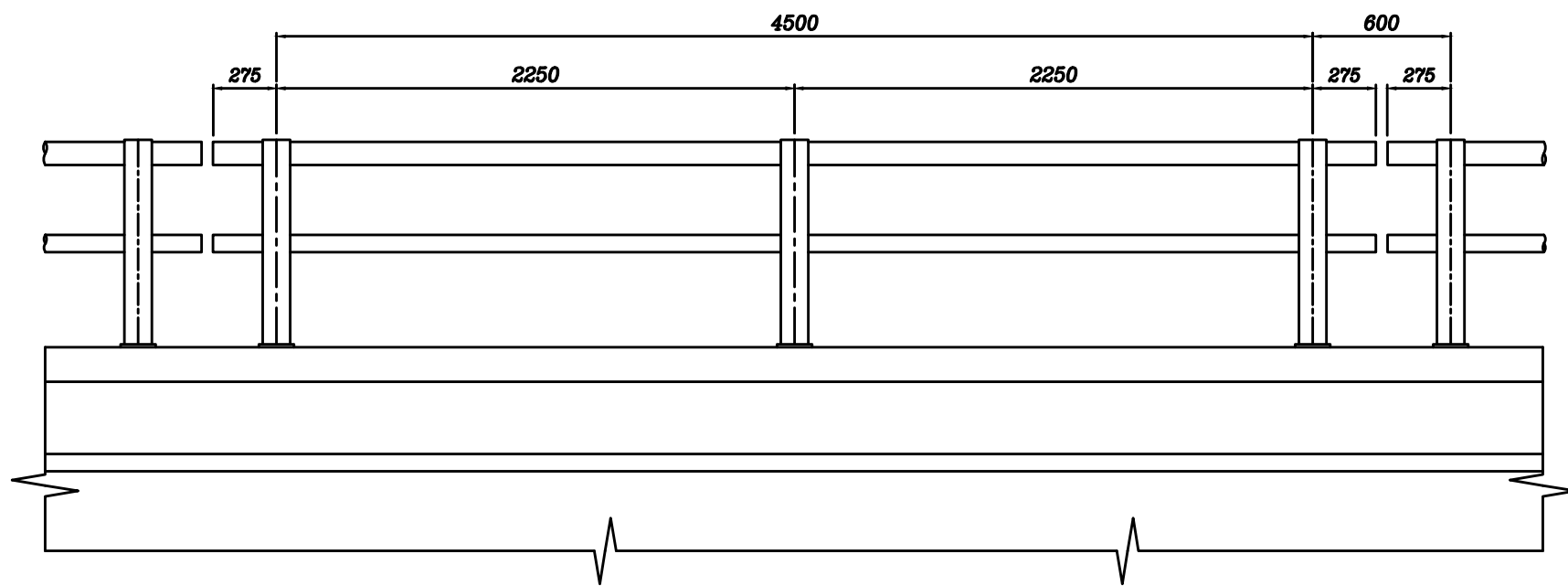
Proyecto: "DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CARROZABLE EN LA VIA MINA

CCAPACC ORCCO- C.P LIMBANI-PUNO"

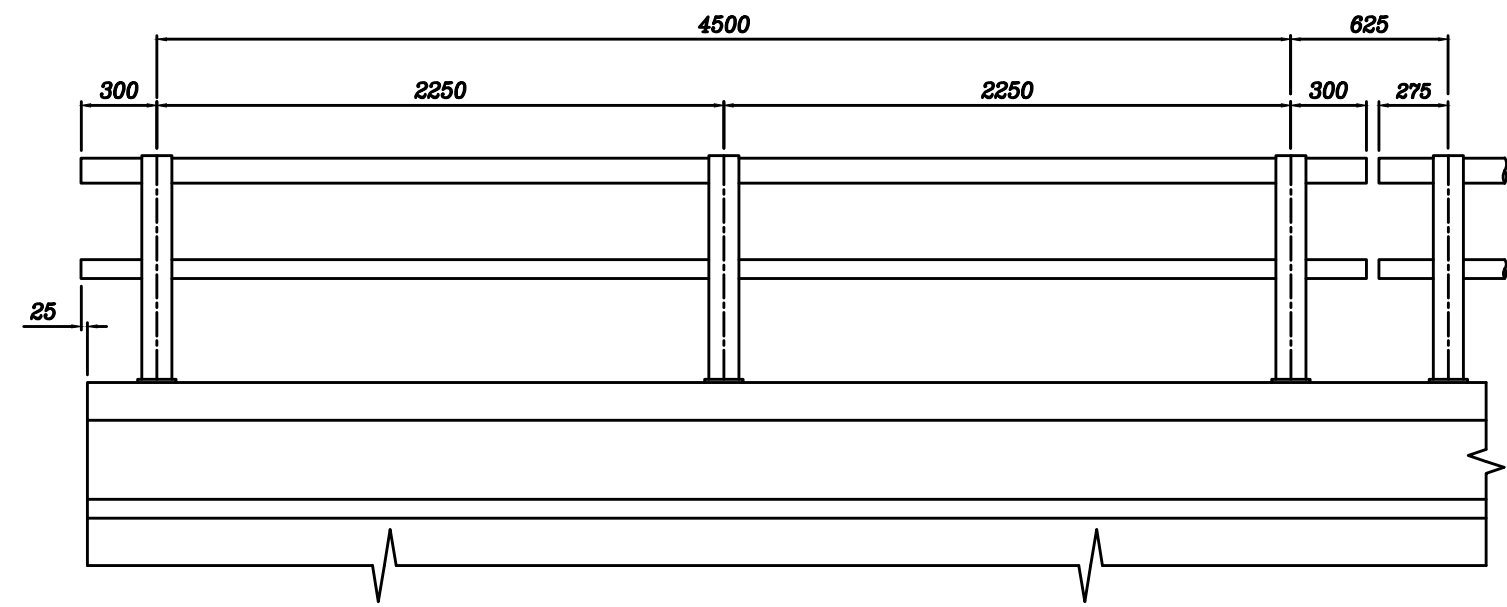
bachiller: ingeniería civil	Carga Viva: HL-93	Ubicación: LIMBANI	Plano: escala
Edilén Aruahuaca ocama edwin fredy Rodríguez Marce	Fecha: FEBRERO-2021	Departamento: SANDIA	VG
Escala: INDICADA		Provincia: PUNO Distrito: URBANO	



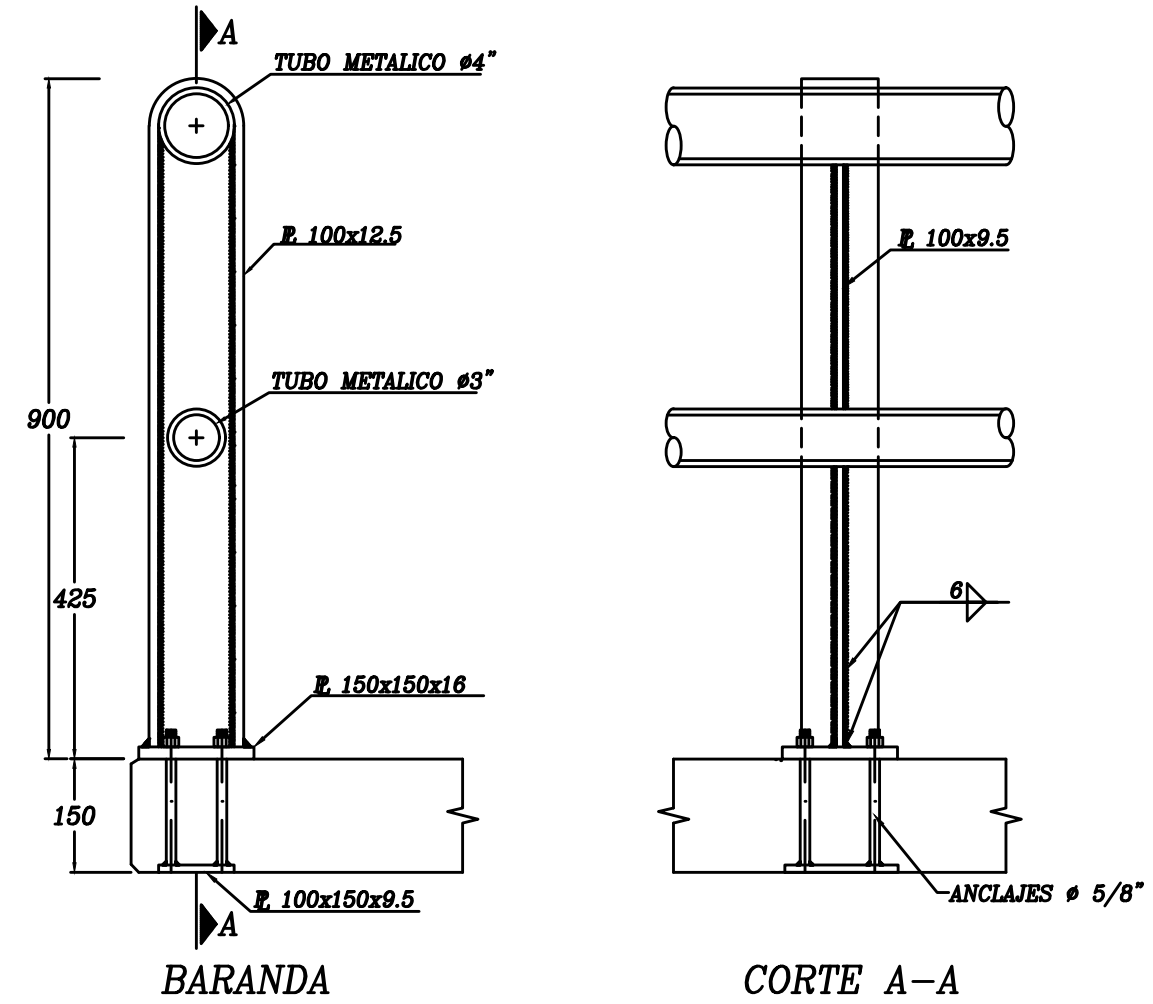
	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
	Proyecto: "DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CARROZABLE EN LA VIA MINA CCAPACC ORCCO- C.P LIMBANI-PUNO"			
	bachiller: Ingeniería civil Edwin Aruahuana Gcama Edwin Fredy Rodriguez Marce	Carga Viva: HL-93 Fecha: FEBRERO-2021 Escala: INDICADA	Ubicación: LIMBANI Departamento: SANDIA Provincia: PUNO Distrito: URBANA	Plano: escala <b>VG</b>



ELEVACIÓN DE MÓDULO INTERMEDIO TÍPICO DE BARANDA

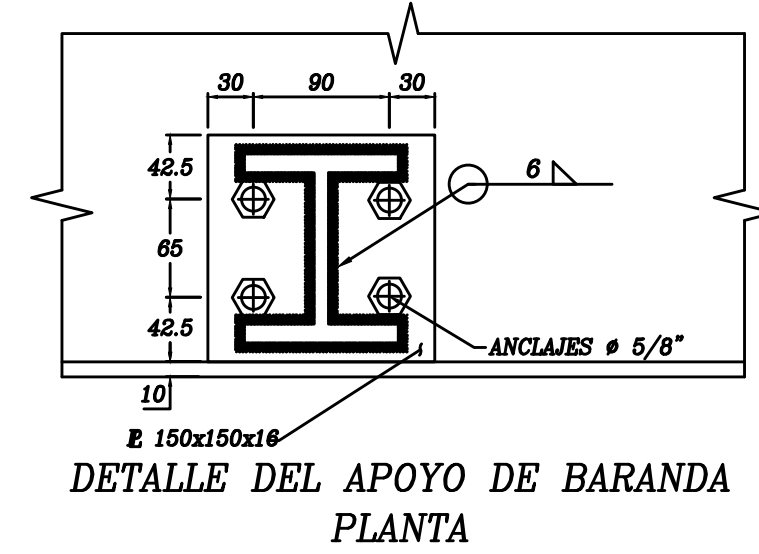


ELEVACIÓN DE MÓDULO EXTREMO TÍPICO DE BARANDA

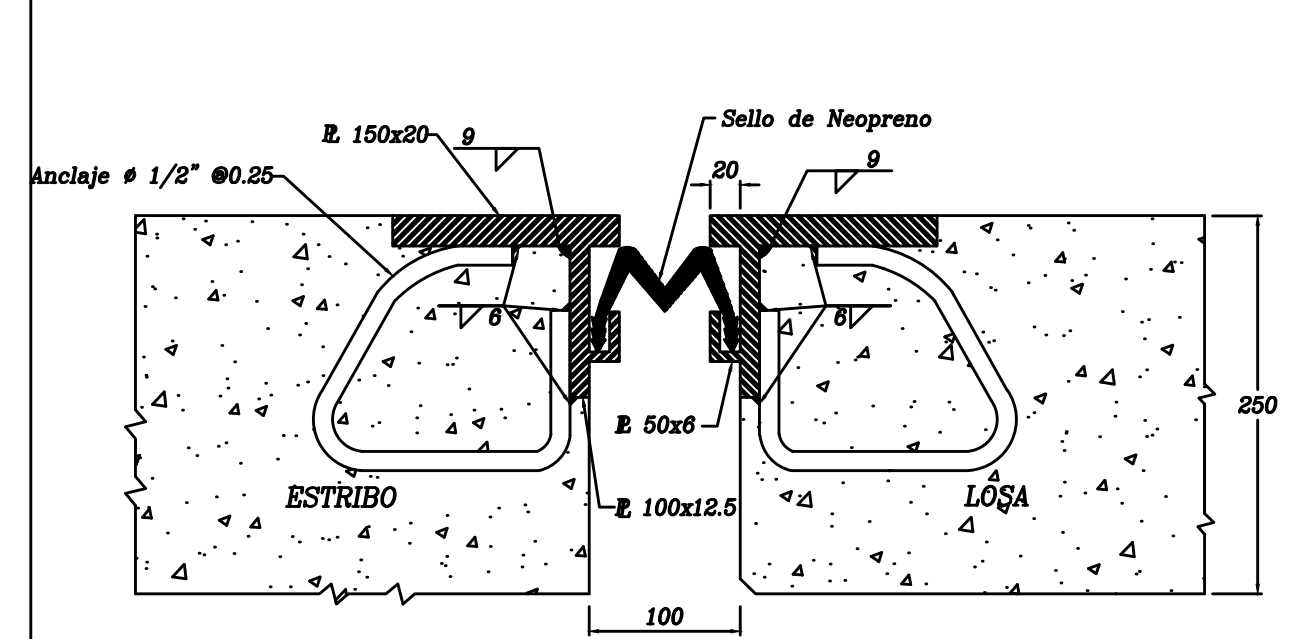


BARANDA

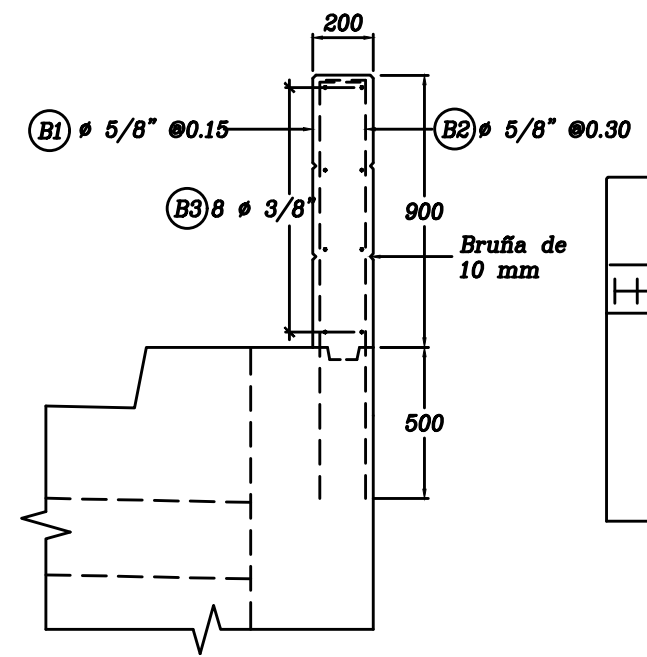
CORTE A-A



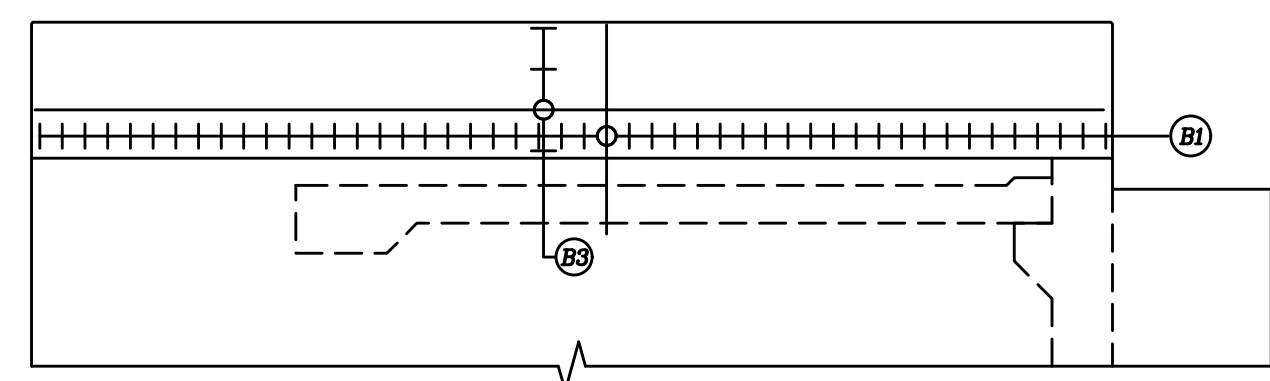
DETALLE DEL APOYO DE BARANDA PLANTA



JUNTA DE DILATACION - ESTRIBOS Y TABLERO



GEOMETRIA Y ARMADURA BARANDA DE CONCRETO



ELEVACION SOBRE MURO LATERAL DE ESTRIBO

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**  
 - STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES AASHTO 1996.  
 - BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE, ACI STANDARD.  
 - ANSI/AASHTO/AWS D1.5 BRIDGE WELDING CODE

**CONCRETO :**  
 - Concreto de Nivelación  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Estribos  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Sub Zapata  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Losa de Tablero  $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Losas de Aproximación  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Baranda de concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

**ACERO DE REFUERZO**  
 - Acero corrugado ASTM A 615 grado 60  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ .  
 - Acero corrugado ASTM A 706 grado 60  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ .

**SOLDADURA**  
 - Electrodo AWS E7018 (Soldadura de Estructuras Metálicas)  
 - Electrodo AWS E8018 (Soldadura para Barras Corrugadas)

**DISPOSITIVOS DE APOYO**  
 - Neopreno DUREZA 60 SHORE A  
 - Pernos de Anclaje ASTM A 307

**RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS:**  
 - Zapatas 75 mm.  
 - Estribos 50 mm.  
 - Losas: Capa Superior 25 mm.  
           Capa Inferior 25 mm.  
 - Losas de Aproximación: Capa Superior 55 mm.  
                                   Capa Inferior 30 mm.

**SOBRECARGA DE DISEÑO:** HS-25

**LONGITUDES MÍNIMAS DE ANCLAJE Y TRASLAPE DE ARMADURAS:**

LONGITUD DE ANCLAJE, EMPALME Y GANCHOS			
Ø (Pulg.)	ANCLAJE(cm)	EMPALME(cm)	GANCHOS(cm)
1"	110.0	145.0	40.0
3/4"	75.0	80.0	35.0
5/8"	60.0	55.0	25.0
1/2"	45.0	40.0	20.0
3/8"	30.0	40.0	20.0

NOTA: SALVO INDICACIÓN ESPECÍFICA EN EL PLANO

Nota:  
Las Dimensiones están en milímetros.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

Proyecto: "DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CARROZABLE EN LA VIA MINA CCAPACC ORCCO- C.P LIMBANI-PUNO"

Ingeniería Civil	Carga Viva: HL-93	Ubicación: LIMBANI	Plano: escala
Edwin Arzuavaca Camá	Fecha: FEBRERO 2021	Departamento: SANDIA	VG
Edwin Freddy Rodríguez Morúa	Escala: INDICADA	Provincia: PUNO	