



GOBIERNO REGIONAL  
**Cajamarca**

## **GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA**

### **EXPEDIENTE TECNICO**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**



#### **UBICACIÓN:**

**DEPARTAMENTO: CAJAMARCA**  
**PROVINCIA : CHOTA**  
**DISTRITO : LLAMA**

#### **PROYECTISTA:**

**ING. GILBERTO ALVAREZ URTEAGA**

**CAJAMARCA, OCTUBRE 2013**



GOBIERNO REGIONAL  
**Cajamarca**

## **GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA**

### **EXPEDIENTE TECNICO**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

**PLAN DE CAPACITACION EN ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO**



#### **UBICACIÓN:**

**DEPARTAMENTO: CAJAMARCA**  
**PROVINCIA : CHOTA**  
**DISTRITO : LLAMA**

#### **PROYECTISTA:**

**ING. GILBERTO ALVAREZ URTEAGA**

**CAJAMARCA, OCTUBRE 2013**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

## **1.00 FICHA TECNICA**

**1. Obra : “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Contrato N°                           | : 002-2012-GR.CAJ/GGR              |
| 2. Aprobación SNIP                       | : CODIGO SNIP: PIP Menor N° 246973 |
| 3. Fecha de aprobación SNIP              | : 04 de Abril del 2013             |
| 3. Aprobación de expediente Tecnico      | :                                  |
| 4. Proyectista                           | : Ing° Gilberto Alvarez Urteaga    |
| 5. Contratista                           | :                                  |
| 6. Sistema de Contratacion               | : Por Contrata.                    |
| 7. Supervisor Externo                    | :                                  |
| 8. Jefe de Supervision de Obra           | :                                  |
| 9. Residente de Obra                     | :                                  |
| 10. Monto Referencial de Obra (con IGV): | S/. 251,819.43                     |
| 11. Monto Contrato (con IGV)             | : S/. 301,109.27                   |
| 12. Plazo de Ejecucion                   | : 60 dias calendario               |

## **2.00 RESUMEN EJECUTIVO**

### **2.01.0 GENERALIDADES.**

#### **2.01.1 ANTECEDENTES**

Actualmente en el ámbito del Departamento de Cajamarca, se puede comprobar el mal estado en que se encuentran los puentes vehiculares construidos rústicamente y ubicados en canales de primer orden, segundo orden y tercer orden de riego en zonas rurales, agudizando la problemática desde un punto de vista social, puesto que es necesario transportar los productos de las campañas agrícolas, por estos motivos el Gobierno Regional de Cajamarca, formula el PIP MENOR: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO, HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA; aprobándose con el código SNIP del PIP Menor N° 246973 de fecha 04 de Abril del 2013, considerando un monto total de inversión de S/. 280,179.79.

En el sistema de riego del sector Carniche bajo, Carniche Alto y Huanabal, se encuentran deficiencias en el manejo, distribución y gestión del recurso hídrico con fines agrícolas, ya que los canales de riego actualmente, no opera

adecuadamente por tener problemas, por el deterioro en el canal de riego, compuertas en tierra, etc; y otras por falta de mantenimiento en general.

## 2.01.2 DATOS GENERALES DEL PIP:

Nombre: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO, HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CODIGO SNIP: PIP Menor N° 246973 de fecha 04 de Abril del 2013.

### UBICACIÓN:

Políticamente el área del proyecto se ubica en:

- Región : CAJAMARCA
- Departamento : CAJAMARCA
- Provincia : CHOTA
- Distrito : LLAMA
- Localidad : CARNICHE BAJO, ALTO Y HUANABAL

## 2.01.3 DESCRIPCION DE LA OBRA

### 2.01.3.1. Objetivos:

Dotar de un adecuado servicio de agua para riego a los sectores de Carniche Bajo, Carniche Alto y Huanabal del Distrito de Chota – Cajamarca.

### 2.01.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO

#### 1 UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO

La zona en estudio está ubicada al norte del Departamento de Cajamarca, Geográficamente la obra proyectada se encuentra en las coordenadas 79° 21' 53" – 79° 18' 33.59" latitud Oeste y 06° 39' 03.59" – 6° 36' 42.68" longitud sur.

#### UBICACIÓN POLÍTICA

Políticamente el área del proyecto se ubica en:

- Región : CAJAMARCA
- Departamento : CAJAMARCA
- Provincia : CHOTA
- Distrito : LLAMA
- Localidad : CARNICHE BAJO, ALTO Y HUANABAL

## 2. VÍAS DE ACCESO

El acceso a las obras desde Chiclayo, es por la carretera asfaltada Chiclayo – Chongoyape a una distancia 60 km y de esta localidad a cada una de las obras aproximadamente 10 Km.

### **3. CLIMATOLOGÍA**

El clima es subtropical árido, influenciado por las corrientes marinas frías (Humbolt) que actúan como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos, en esta zona es característico la escasez de lluvias.

De acuerdo a la estación ubicada en la zona del Proyecto la precipitación media anual es de 27 mm, la humedad relativa es de 76 - 85%, la temperatura media anual es de 26.2 °C y la temperatura media anual máxima es de 28.7 °C.

La velocidad del viento y su dirección se han registrado a una altura de 2.0 m siendo la Velocidad media anual de 468 Km/d y la Dirección principal: Sur.

La zona del Proyecto posee un clima sub tropical seco, influenciando por la corriente fría de Humboldt. La humedad relativa del aire es un índice de la aridez del clima y su valor medio anual en la zona es alcanza hasta 80.7%, la temperatura promedio es de 26.2° C y la precipitación anual es del orden de 27 mm registra en el Departamento de CAJAMARCA lo cual se da mayormente en los meses de Febrero y Marzo.

En los meses de verano, que van de Diciembre a Marzo, las precipitaciones, temperatura y evaporación alcanzar generalmente sus valores máximos.

### **4. HIDROLOGÍA**

El recurso existente está conformado por: Aguas Superficiales de origen pluvial provenientes de los ríos Chancay, Chotano y Conchano; Aguas Subterráneas, y Aguas de retorno o recuperación.

La disponibilidad anual de las aguas superficiales (Chancay + Chotano + Conchano) se estima en 934.1 Hm<sup>3</sup> con una persistencia de 50%. Para una persistencia de 75% esta es de 744.5 Hm<sup>3</sup>.

### **5. TOPOGRAFÍA**

Los trabajos topográficos efectuados consistieron en el levantamiento en planta de los puentes a construir, perfil longitudinal, secciones transversales típicas del canal.

Para el control vertical de las mediciones que están referidas al nivel medio del mar, se ubicaron 14 BM (13 BM de puentes y un BM de Badén), según lo que indican los planos.

Para la fijación del trazo en planta se utilizaron las coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona Geográfica 17M, con la ayuda de un GPS, lo cual nos sirvió de base para el levantamiento planimétrico, permitiéndonos darles coordenadas a los centros de todos los puentes y el Badén.

#### **LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO**



Luego de ubicado el punto de inicio, tomando en cuenta todos los criterios técnicos necesarios, se procedió a realizar el trazo de los 13 puentes y un badén a construir.

## **6. SUELOS**

La característica predominante de los suelos, son la textura de media a gruesa, en la mayor parte del área agrícola (90%).

Se realizaron calicatas cuyos resultados se encuentran en el estudio de suelos.

## **7. CULTIVOS**

La Región Cajamarca se caracteriza por la gran diversificación de cultivos que presenta en sus Valles con que cuenta, sin embargo los rendimientos por hectáreas obtenidas y su valor es variable en un mismo Valle.

En el caso de los rendimientos técnicos por hectárea, éstas responden al mayor o menor uso de insumos (agua, semilla seleccionada, fertilizantes y pesticidas, créditos, etc), al uso de tecnología y a la calidad de tierras; asimismo, estos rendimientos se ven afectados por la presencia temporal de plagas, sequías y enfermedades. Entre los cultivos principales en la localidad de Carniche Bajo tenemos: Arroz, caña de azúcar y maíz.

## **8. GEOLOGÍA GENERAL**

La zona donde están ubicadas las obras corresponde a la región de la costa norte del Perú, lado Este del distrito de Llama, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca.

De acuerdo al plano Geológico del cuadrángulo N° 38 hoja 14 – d (Boletín emitido por INGEMMET), el área en estudio es una formación de suelos existentes que corresponden a la era del cenozoico, del SISTEMA CUATERNARIO reciente y están conformados por depósitos eólicos, fluviales, aluviales y lacustre, dentro de los cuales se caracterizan las arcillas, arenas finas y gravas del conglomerado.

No se determina la presencia de estructuras geológicas importantes como fallas, discordancias y grietas pronunciadas etc.

La Geodinámica externa del área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masa de tierra.

La Litología del suelo fue caracterizado por un suelo de tipo transportado, identificándose en superficie de un material de arenas limosas y arcillosas de baja plasticidad.

## **9. ÁREA Y NÚMERO DE FAMILIAS BENEFICIADAS**

La población atendida viene estar dada por los agricultores, organizados en el Sector de Carniche Bajo, Carniche Alto y Huanabal, las estructuras propuestas constan en la Construcción de 13 Puentes, y 01 Badén, beneficiaran un total 164 familias del distrito de Llama, Provincia de Chota Departamento de Cajamarca.

## **10. EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

### **1. PUENTES**

Los puentes existente son construcciones rusticas (madera y tierra), construidos por los mismos pobladores, dichos puentes por su antigüedad se encuentran en mal estado para el tránsito vehicular, por lo que debemos realizar las construcciones de Concreto Armado  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ .

### **2. BADEN**

Es un cauce natural que cruza la carretera y afecta la integridad de los canales, por lo que debemos realizar la construcción de un Badén de Concreto  $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ , para que el paso del agua no ocasione erosión en el suelo.

## **11. INGENIERÍA DEL PROYECTO:**

### **1. SISTEMA DE RIEGO**

El sistema actual de riego es por gravedad y por rotación o turnos, la Comisión de Usuarios de Riego de Chongoyape, es la encargada de realizar los repartos de agua a los usuarios que la solicitan. La venta de agua se realiza por hora y el pago es contra entrega.

### **2. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO**

Los factores que deben considerarse en el diseño de un puente se pueden agrupar en tres categorías dependientes entre sí: económicas funcionales y físicos. Además, se deben cumplir reglamentaciones gubernamentales si el puente cruza vías navegables. Con frecuencia existen conflictos en los requerimientos que se puede satisfacer sólo mediante ciertos compromisos para los cuales es especial aplicar un criterio e ingenio de primer orden y contar con una amplia experiencia para alcanzar soluciones adecuadas.

Una consideración muy importante que se ha tomado en cuenta en el presente expediente técnico, es que los puentes a construir tendrán la forma de una alcantarilla (tipo cajón).

#### **2.1 Criterios de Diseño:**

Citaremos como principales los siguientes:

Caudal (Q).

DESCRIPCION		CAUDAL
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	2 m <sup>3</sup> /s
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	2 m <sup>3</sup> /s

Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	2 m3/s
Puente 04 García	Canal García	0.2 m3/s
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	1.0 m3/s
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	0.2 m3/s
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	0.2 m3/s
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	2.0 m3/s
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	0.2 m3/s
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	0.2 m3/s
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	0.2 m3/s
Puente 12 Vargas	Canal Vargas	0.4 m3/s
Puente13 Vera	Canal Vera	0.4 m3/s
Baben Zuloeta		0.2 m3/s

#### B. Pendiente (S)

DESCRIPCION		PENDIENTE
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	1.20 ‰
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	5.29 ‰
Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	2.80 ‰
Puente 04 García	Canal García	3.38 ‰
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	2.17 ‰
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	1.00 ‰
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	7.01 ‰
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	3.69 ‰
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	14.03 ‰
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	6.63 ‰
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	5.12 ‰
Puente 12 Vargas	Canal Vargas	5.95 ‰
Puente13 Vera	Canal Vera	29.95 ‰
Baben Zuloeta		0.5‰

#### C. Ancho de Solera (b)

DESCRIPCION		SOLERA (m)
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	1.50
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	2.20
Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	1.90
Puente 04 García	Canal García	1.30
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	1.20
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	1.20
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	0.80
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	3.00
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	0.90
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	0.90
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	1.10

Puente 12 Vargas	Canal Vargas	1.10
Puente13 Vera	Canal Vera	1.20

#### D. CRITERIO ESTRUCTURAL

El diseño estructural se ha determinado para las condiciones más desfavorables de funcionamiento.

Todos los diseños son mostrados en los anexos de cálculos estructurales para cada estructura.

#### 1.4. Meta Física

Construcción de 13 puentes vehiculares y 01 badén, siendo estos los siguiente:

- Puente 01: Construcción del Puente Vehicular Huanabal (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Huanabal – Sector Huanabal.
- Puente 02: Construcción del Puente Vehicular Avelino (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 03: Construcción del Puente Vehicular Samamé (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 04: Construcción del Puente Vehicular García (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal García – Sector Carniche Bajo.
- Puente 05: Construcción del Puente Vehicular Vallejos (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 06: Construcción del Puente Vehicular Huaman (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Huamán – Sector Carniche Bajo.
- Puente 07: Construcción del Puente Vehicular Apolinar (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Carniche Alto – Sector Carniche Alto.
- Puente 08: Construcción del Puente Vehicular Julca (Alcantarilla tipo Cajón) – Dren Carniche Bajo – Sector Carniche Bajo.
- Puente 09: Construcción del Puente Vehicular Valderrama (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Valderrama – Sector Carniche Bajo.
- Puente 10: Construcción del Puente Vehicular Rufino (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Rufino – Sector Carniche Alto.
- Puente 11: Construcción del Puente Vehicular Tito Huaman (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Rufino – Sector Carniche Alto.
- Puente 12: Construcción del Puente Vehicular Vargas (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Vargas – Sector Carniche Alto.

- Puente 13: Construcción del Puente Vehicular Vera (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Carniche Alto – Sector Carniche Alto.
- Baden 01: Construcción de un Badén Zuloeta – Camino del Canal La Huaca - Sector Carniche Bajo.

## 1.5 PRESUPUESTO

El presupuesto referencial de obra, asciende a la suma de S/. **251,819.43** (Doscientos cincuenta y un mil ochocientos diecinueve con 43/100 Nuevos Soles) el cual incluye, costos directos, gastos generales, utilidad y I.G.V. con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

Costo Directo	:	S/.	162,106.27
Gastos Generales	:	S/.	38,331.53
Utilidades (8%)	:	S/.	12,968.50
Sub Total	:	S/.	<b>213,406.30</b>
I.G.V. (18%)	:	S/.	38,413.13

=====

**Valor Referencial de Obra** : S/. **251,819.43**

Gastos de Supervisión		27,885.19
Gastos de Expediente Técnico		21,404.65
<b>Presupuesto total</b>	<b>S/.</b>	<b>301,109.27</b>

## 1.6 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

**La obra se ejecutará por contrata**

**1.7 Sistema de contratación:** a precios unitarios.

**1.8 Plazo de Ejecución de obra:** 60 días calendarios.

**1.9 Financiamiento:** Gobierno Regional de Cajamarca.

**1.10 Entidad Ejecutora:** Gobierno Regional de Cajamarca.

**1.11 Entidad Supervisora:** Gobierno Regional de Cajamarca.

**1.12 Relación de Equipo mínimo:**

### **EQUIPO:**

- 01 Volquete de 10 m3
- 01 Mezcladora de concreto de 9 – 11 p3
- 01 Compactador tipo plancha.
- 01 Vibrador de 1 1/2”

### **PERSONAL:**

**Un Residente de obra.**

**Un maestro de obra.  
Un topógrafo.  
02 Operarios.  
02 Oficiales.**

### **1.13 Equipo responsable del Expediente técnico:**

**Ing° Gilberto Alvarez Urteaga.**

### **1.14. Relación de planos del expediente técnico.**

- 1. Plano de Ubicación.**
- 2. 13 Planos de alcantarillas.**
- 3. 01 Plano de badén.**

## **3.00 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **3.01.0 GENERALIDADES.**

#### **3.01.1 ANTECEDENTES**

Actualmente en el ámbito del Departamento de Cajamarca, se puede comprobar el mal estado en que se encuentran los puentes vehiculares construidos rústicamente y ubicados en canales de primer orden, segundo orden y tercer orden de riego en zonas rurales, agudizando la problemática desde un punto de vista social, puesto que es necesario transportar los productos de las campañas agrícolas, por estos motivos el Gobierno Regional de Cajamarca, formula el PIP MENOR: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO, HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA; aprobándose con el código SNIP del PIP Menor N° 246973 de fecha 04 de Abril del 2013.

En el sistema de riego del sector Carniche bajo, Carniche Alto y Huanabal, se encuentran deficiencias en el manejo, distribución y gestión del recurso hídrico con fines agrícolas, ya que los canales de riego actualmente, no opera adecuadamente por tener problemas, por el deterioro en el canal de riego, compuertas en tierra, etc; y otras por falta de mantenimiento en general.

Específicamente refiriéndonos a la infraestructura que encontramos en el sub sector de Riego Chongoyape Localidad Carniche Bajo – Alto del Distrito de Llama –los canales: Huanabal, Avelino, Samamé, García, Huamán, Vallejos, Apolimar, Julca, Valderrama, Rufino, Tito Huamán, Vargas y Vera; son puentes de paso vehicular que se encuentran en mal estado, dificultando extraer sus productos agrícolas por lo que urge mejorar dichas alcantarillas con la construcción de estructuras que den la seguridad a los pobladores de la zona.

Según lo señalado, el mejoramiento de los canales representaría el inicio a la solución de la problemática en la localidad de Carniche Bajo, Carniche Alto y Huanabal distrito de Llama, Provincia de Chota.

La Comisión de Usuarios del Subsector de riego de Chongoyape en coordinación con los comités de regantes de Carniche Bajo y con el Gobierno Regional de Cajamarca conectora de la problemática del inadecuado servicio de agua para riego en la Zona, ha estimado conveniente elaborar un Proyecto de inversión pública o llamado también perfil técnico con el objetivo de justificar esta obra en el más breve plazo, que dé una solución al problema encontrado.

### **3.01.2 OBJETIVOS Y METAS**

#### **3.01.2.1. Objetivos:**

Mejorar el tránsito vehicular y facilitar el traslado de los productos Agrícolas, Pecuarios y Forestales con más seguridad en la localidad de Carniche Bajo, distrito de Llama, provincia de de Chota, departamento de Cajamarca.

#### **3.01.2.2. Meta Física**

Construcción de 13 puentes vehiculares y 01 badén, siendo estos los siguiente:

- Puente 01: Construcción del Puente Vehicular Huanabal (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Huanabal – Sector Huanabal.
- Puente 02: Construcción del Puente Vehicular Avelino (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 03: Construcción del Puente Vehicular Samamé (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 04: Construcción del Puente Vehicular García (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal García – Sector Carniche Bajo.
- Puente 05: Construcción del Puente Vehicular Vallejos (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal La Huaca – Sector Carniche Bajo.
- Puente 06: Construcción del Puente Vehicular Huaman (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Huamán – Sector Carniche Bajo.
- Puente 07: Construcción del Puente Vehicular Apolinar (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Carniche Alto – Sector Carniche Alto.

- Puente 08: Construcción del Puente Vehicular Julca (Alcantarilla tipo Cajón) – Dren Carniche Bajo – Sector Carniche Bajo.
- Puente 09: Construcción del Puente Vehicular Valderrama (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Valderrama – Sector Carniche Bajo.
- Puente 10: Construcción del Puente Vehicular Rufino (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Rufino – Sector Carniche Alto.
- Puente 11: Construcción del Puente Vehicular Tito Huaman (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Rufino – Sector Carniche Alto.
- Puente 12: Construcción del Puente Vehicular Vargas (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Vargas – Sector Carniche Alto.
- Puente 13: Construcción del Puente Vehicular Vera (Alcantarilla tipo Cajón) – Canal Carniche Alto – Sector Carniche Alto.
- Baden 01: Construcción de un Badén Zuloeta – Camino del Canal La Huaca - Sector Carniche Bajo

### **3.02.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO**

#### **3.02.1 UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO**

La zona en estudio está ubicada al norte del Departamento de Cajamarca, Geográficamente la obra proyectada se encuentra en las coordenadas 79° 21' 53" – 79° 18' 33.59" latitud Oeste y 06° 39' 03.59" – 6° 36' 42.68" longitud sur.

#### **UBICACIÓN POLÍTICA**

Políticamente el área del proyecto se ubica en:

- |   |              |   |                                |
|---|--------------|---|--------------------------------|
| ○ | Región       | : | CAJAMARCA                      |
| ○ | Departamento | : | CAJAMARCA                      |
| ○ | Provincia    | : | CHOTA                          |
| ○ | Distrito     | : | LLAMA                          |
| ○ | Localidad    | : | CARNICHE BAJO, ALTO Y HUANABAL |

#### **VÍAS DE ACCESO**

El acceso a las obras desde Chiclayo, es por la carretera asfaltada Chiclayo – Chongoyape a una distancia 60 km. Las distancias al lugar de las obras son las siguientes:



Carretera Asfaltada			Carretera Afirmada		
Desde	Hacia	Distancia (Km.)	Desde	Hacia	Distancia (Km.)
Chongoyape	Carniche Bajo	9.64	Carniche Bajo	Puente 01 Huanabal	0.87
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 02 Avelino	0.56
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 03 Samamé	1.19
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 04 García	1.19
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 05 Vallejos	0.88
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 06 Huamán	0.88
Chongoyape	Carniche Alto	10.37	Carniche Alto	Puente 07 Apolinar	0.44
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 08 Julca	1.35
Chongoyape	Carniche Bajo	6.56	Carniche Bajo	Puente 09 Valderrama	0.32
Chongoyape	Carniche Alto	12.05	Carniche Alto	Puente 10 Rufino	0.83
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 11 Tito Huaman	0.72
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Puente 12 Vargas	0.34
Chongoyape	Carniche Alto	10.37	Carniche Alto	Puente 13 Vera	0.12
Chongoyape	Carniche Bajo	7.61	Carniche Bajo	Baben 01 Zuloeta	0.28

### 3.02.2 CLIMATOLOGÍA

El clima es subtropical árido, influenciado por las corrientes marinas frías (Humbolt) que actúan como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos, en esta zona es característico la escasez de lluvias.

De acuerdo a la estación ubicada en la zona del Proyecto la precipitación media anual es de 27 mm, la humedad relativa es de 76 - 85%, la temperatura media anual es de 26.2 °C y la temperatura media anual máxima es de 28.7 °C.

La velocidad del viento y su dirección se han registrado a una altura de 2.0 m siendo la Velocidad media anual de 468 Km/d y la Dirección principal: Sur.

La zona del Proyecto posee un clima sub tropical seco, influenciando por la corriente fría de Humboldt. La humedad relativa del aire es un índice de la aridez del clima y su valor medio anual en la zona es alcanza hasta 80.7%, la temperatura promedio es de 26.2° C y la precipitación anual es del orden de 27 mm registra en el

Departamento de CAJAMARCA lo cual se da mayormente en los meses de Febrero y Marzo.

En los meses de verano, que van de Diciembre a Marzo, las precipitaciones, temperatura y evaporación alcanzar generalmente sus valores máximos.

### 3.02.3 HIDROLOGÍA

El recurso existente está conformado por: Aguas Superficiales de origen pluvial provenientes de los ríos Chancay, Chotano y Conchano; Aguas Subterráneas, y Aguas de retorno o recuperación.

Los ríos tienen un régimen hidrológico variable; muestran una marcada estacionalidad en sus descargas, el 60% del volumen total anual se concentra en el período Febrero – Marzo. La fuente de alimentos de los ríos son las lluvias.

El río Chancay aporta al sistema una descarga media anual de 793 Hm<sup>3</sup>. Por su parte el río Chotano, cuya derivación funciona desde 1958, aporta un promedio anual de 137 Hm<sup>3</sup>.

Finalmente el Conchano cuya derivación desde 1983 aporta al sistema una masa anual que varía entre 75 y 100 Hm<sup>3</sup>.

La disponibilidad anual de las aguas superficiales (Chancay + Chotano + Conchano) se estima en 934.1 Hm<sup>3</sup> con una persistencia de 50%. Para una persistencia de 75% esta es de 744.5 Hm<sup>3</sup>.

### 3.02.4 TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos efectuados consistieron en el levantamiento en planta de los puentes a construir, perfil longitudinal, secciones transversales típicas del canal.

Para el control vertical de las mediciones que están referidas al nivel medio del mar, se ubicaron 14 BM (13 BM de puentes y un BM de Badén), según lo que indican los planos.

Para la fijación del trazo en planta se utilizaron las coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona Geográfica 17M, con la ayuda de un GPS, lo cual nos sirvió de base para el levantamiento planimétrico, permitiéndonos darles coordenadas a los centros de todos los puentes y el Badén.

DESCRIPCION	CENTRO DEL PUENTE		BMs	
	N	E	N	E
Puente 01 Huanabal	9266526	684588	9266545	664601
Puente 02 Avelino	9266289	682866	9266282	682884
Puente 03 Samamé	9265665	682833	9265664	682829
Puente 04 García	9265661	682826		
Puente 05 Vallejos	9265984	682854	9265982	682847
Puente 06 Huamán	9265983	682847		

Puente 07 Apolinar	9266892	685582	9266876	685581
Puente 08 Julca	9265962	683287	9265973	683298
Puente 09 Valderrama	9266753	681804	9266752	681805
Puente 10 Rufino	9266775	686201	9266728	686205
Puente 11 Tito Huaman	9266142	682861	9266136	682861
Puente 12 Vargas	9266523	682920	9266507	682902
Puente 13 Vera	9265984	682854	9267242	685582
Baben 01 Zuloeta	9266613	682920	9266621	682911

## LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

Luego de ubicado el punto de inicio, tomando en cuenta todos los criterios técnicos necesarios, se procedió a realizar el trazo de los 13 puentes y un badén a construir.

### 3.02.5 SUELOS

La característica predominante de los suelos, son la textura de media a gruesa, en la mayor parte del área agrícola (90%).

Se realizaron calicatas cuyos resultados se encuentran en el estudio de suelos.

### 3.02.6 CULTIVOS

La Región Cajamarca se caracteriza por la gran diversificación de cultivos que presenta en sus Valles con que cuenta, sin embargo los rendimientos por hectáreas obtenidas y su valor es variable en un mismo Valle.

En el caso de los rendimientos técnicos por hectárea, éstas responden al mayor o menor uso de insumos (agua, semilla seleccionada, fertilizantes y pesticidas, créditos, etc), al uso de tecnología y a la calidad de tierras; asimismo, estos rendimientos se ven afectados por la presencia temporal de plagas, sequías y enfermedades. Entre los cultivos principales en la localidad de Carniche Bajo tenemos: Arroz, caña de azúcar y maíz.

## CANTERAS

Para la construcción de los puentes y el badén, de acuerdo al diseño proyectado, se requerirá suficiente cantidad de agregados para concreto y de material para relleno, con tal finalidad, se localizaron y evaluaron canteras para cada uno de los citados materiales y en los cuales su costo incluye puesto en obra.

### Canteras para agregados de concreto

Las canteras recomendables para el suministro de los diferentes materiales de agregados necesarios para la preparación del concreto de las diferentes obras que constituye el presente expediente técnico son:

1° Se utilizará piedra chancada de 1/2" y 3/4" proveniente de la chancadora ubicada en Picsi cerca de la localidad de Ferreñafe.

2° La arena gruesa será proveniente de la cantera ubicada en el distrito de Patapo.

Cantera de material para Relleno

Para el relleno con material de préstamo requerido para obra, se utilizará aquel proveniente de la Cantera denominada "Potrerillo" ubicada aproximadamente a 2.5 Km. de distancia del centro de gravedad de la obra el acceso a ella es por el camino que conduce a la localidad de Carniche Bajo, esta cantera ha sido empleada para rellenos en obras similares.

#### Cantera de Piedra Mediana

Para el requerimiento de estas piedras medianas se obtendrán de la Cantera Potrerillo ubicada aproximadamente a 2.5 Km o del mismo cause del rio Chancay por la diversidad de material existente en esta zona.

### 3.02.7 GEOLOGÍA GENERAL

La zona donde están ubicadas las obras corresponde a la región de la costa norte del Perú, lado Este del distrito de Llama, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca.

De acuerdo al plano Geológico del cuadrángulo N° 38 hoja 14 – d (Boletín emitido por INGEMMET), el área en estudio es una formación de suelos existentes que corresponden a la era del cenozoico, del SISTEMA CUATERNARIO reciente y están conformados por depósitos eólicos, fluviales, aluviales y lacustre, dentro de los cuales se caracterizan las arcillas, arenas finas y gravas del conglomerado.

No se determina la presencia de estructuras geológicas importantes como fallas, discordancias y grietas pronunciadas etc.

La Geodinámica externa del área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masa de tierra.

La Litología del suelo fue caracterizado por un suelo de tipo transportado, identificándose en superficie de un material de arenas limosas y arcillosas de baja plasticidad.

### 3.028 ÁREA Y NÚMERO DE FAMILIAS BENEFICIADAS

La población atendida viene estar dada por los agricultores, organizados en el Sector de Carniche Bajo, Carniche Alto y Huanabal, las estructuras propuestas constan en la Construcción de 13 Puentes, y 01 Badén, beneficiaran un total 164 familias del distrito de Llama, Provincia de Chota Departamento de Cajamarca.

### 3.03.0 EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### 3.03.1. PUENTES

Los puentes existente son construcciones rusticas (madera y tierra), construidos por los mismos pobladores, dichos puentes por su antigüedad se encuentran en mal estado para el tránsito vehicular, por lo que debemos realizar las construcciones de Concreto Armado  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ .

#### 3.03.2. BADEN

Es un cauce natural que cruza la carretera y afecta la integridad de los canales, por lo que debemos realizar la construcción de un Badén de Concreto  $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ , para que el paso del agua no ocasione erosión en el suelo.

### 3.04.0 INGENIERÍA DEL PROYECTO:

#### 3.04.1. SISTEMA DE RIEGO

El sistema actual de riego es por gravedad y por rotación o turnos, la Comisión de Usuarios de riego de Chongoyape es la encargada de realizar los repartos de agua a los usuarios que la solicitan. La venta de agua se realiza por hora y el pago es contra entrega.

## 4.0. MEMORIA DE CÁLCULO

### CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

Los factores que deben considerarse en el diseño de un puente se pueden agrupar en tres categorías dependientes entre sí: económicas funcionales y físicos. Además, se deben cumplir reglamentaciones gubernamentales si el puente cruza vías navegables. Con frecuencia existen conflictos en los requerimientos que se puede satisfacer sólo mediante ciertos compromisos para los cuales es especial aplicar un criterio e ingenio de primer orden y contar con una amplia experiencia para alcanzar soluciones adecuadas.

### LONGITUD DE LAS OBRAS

NOMBRE	LONGITUD (m)
Puente 01 Huanabal	4.80
Puente 02 Avelino	6.30
Puente 03 Samamé	6.90
Puente 04 García	5.30
Puente 05 Vallejos	5.30
Puente 06 Huaman	5.30
Puente 07 Apolinar	4.30
Puente 08 Julca	5.40
Puente 09 Valderrama	5.30
Puente 10 Rufino	6.63
Puente 11 Tito Huaman	6.00
Puente 12 Vargas	6.63
Puente 13 Vera	5.80
Babén 01 Zuloeta	6.00 x 4.30

Una consideración muy importante que se ha tomado en cuenta en el presente expediente técnico, es que los puentes a construir tendrán la forma de una alcantarilla (tipo cajón).

### 3.04.2.1 Elementos Geométricos

Son:

El tirante en m.	=	y
Ancho en el fondo en m.	=	b
Área mojada en m <sup>2</sup>	=	A
Perímetro mojado en m.	=	X= b/y
Relación fondo – tirante	=	B = b+2zy
Talud de escarpas	=	Z
Borde libre en m.	=	B.L.
Profundidad Total	=	H
Ancho de corona en m.	=	C
Tirante crítico	=	Y <sub>c</sub>
Pendiente en m/m	=	S

### 3.04.2.2 Elementos Cinéticos:

Según Manning:

Caudal o gasto en m<sup>3</sup>/s.....  $Q = A R^{2/3} S^{1/2} / n$

Velocidad media m/s.....  $V = Q/A = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$

### 3.04.2.3 Elementos Dinámicos:

Coeficiente de rugosidad	=	n
Pendiente hidráulica	S	= hf / L

### 3.04.2.4 Criterios de Diseño:

Citaremos como principales los siguientes:

Caudal (Q).

DESCRIPCION		CAUDAL
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	2 m <sup>3</sup> /s
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	2 m <sup>3</sup> /s
Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	2 m <sup>3</sup> /s
Puente 04 García	Canal García	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	1.0 m <sup>3</sup> /s
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	2.0 m <sup>3</sup> /s
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	0.2 m <sup>3</sup> /s
Puente 12 Vargas	Canal Vargas	0.4 m <sup>3</sup> /s
Puente13 Vera	Canal Vera	0.4 m <sup>3</sup> /s
Baben	Zuloeta	0.2 m <sup>3</sup> /s

## B. Pendiente (S)

DESCRIPCION		PENDIENTE
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	1.20 ‰
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	5.29 ‰
Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	2.80 ‰
Puente 04 García	Canal García	3.38 ‰
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	2.17 ‰
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	1.00 ‰
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	7.01 ‰
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	3.69 ‰
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	14.03 ‰
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	6.63 ‰
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	5.12 ‰
Puente 12 Vargas	Canal Vargas	5.95 ‰
Puente 13 Vera	Canal Vera	29.95 ‰
Baben Zuloeta		0.5‰

## C. Velocidad Mínima de Sedimentación:

La velocidad del flujo no debe descender de cierto límite inferior equivalente a la velocidad de deposición del material en suspensión que acarrea el agua en el canal. Según Robert Kennedy

$$U = b \times d \times 0.64$$

Donde:

U : Velocidad límite que no produce sedimentación.

b : Coeficiente de sedimentación

d : Tirante de agua.

## D. Velocidad Máxima de Erosión:

Un flujo de agua excesivamente rápido erosionará las paredes del canal dañando los revestimientos o modificando el contorno de los cauces naturales.

De acuerdo al material de revestimiento, algunas velocidades máximas son:

Arena suelta : 0.45 m/s

Suelo con grava : 1.50 m/s

Concreto : 4.40 m/s

Planchas de acero : 12.0 m/s

## E. Coeficiente de Rugosidad (n):

Es la resistencia al flujo de agua que presentan los canales sin revestir y la naturaleza de los cauces naturales y uno de los valores para esta alternativa es suelo (0.030).

Algunos valores son:

Arena : 0.030 \*

Ladrillo vitrificado : 0.012

Acabado de cemento liso : 0.011

Madera cepillada : 0.012

Concreto : 0.014  
 Mampostería : 0.020  
 Metal liso : 0.012  
 En nuestro caso asumimos  $n = 0.030$  para el diseño.

#### F. Taludes

Utilizaremos un talud 0:0, por ser estructuras de sección rectangular y servirán de puente vehicular el mismo que será construido con concreto armado en muros, losa inferior y losa superior.

#### G. Tirantes

Uno de los elementos más importantes en el diseño de los canales es el tirante o altura de agua del canal. Para determinar la sección óptima es necesario efectuar un análisis del costo del canal para diferentes tirantes, tomando como base la sección de máxima eficiencia hidráulica.

Molesword recomienda para canales con caudales menores de 5 m<sup>3</sup>/s un tirante de:

$$Y = \sqrt{A / 1.732}$$

Y = Tirante hidráulica (m)

A = Área de la sección transversal (m<sup>2</sup>)

#### H. Bordos Libres

Para dar seguridad al canal es conveniente considerar bordes libres de acuerdo al tirante y velocidad del canal.

Criterio Práctico:

$$BL = Y / 3$$

Tabla 4. Bordo libre en función de la plantilla del canal

Ancho de la plantilla (m)	Bordo libre (m)
Hasta 0.8	0.4
0.8 – 1.5	0.5
1.5 – 3.0	0.6
3.0 – 20.0	1.0

Fuente: Villón Béjar, Máximo; "Hidráulica de canales", Depto. De Ingeniería Agrícola – Instituto Tecnológico de Costa Rica, Editorial Hozlo, Lima, 1981

En relación con el caudal se tiene:

Q menor de 0.50 m<sup>3</sup>/s : 0.30 m. ( B.L.)  
 Q mayor de 0.50 m<sup>3</sup>/s : 0.40 m ( B.L.)  
 Asumimos que B.L. : De 0.20 a 0.30 m.



## I. Ancho de Solera (b)

DESCRIPCION		SOLERA (m)
Puente 01 Huanabal	Canal Huanabal	1.50
Puente 02 Avelino	Canal La Huaca	2.20
Puente 03 Samamé	Canal La Huaca	1.90
Puente 04 García	Canal García	1.30
Puente 05 Vallejos	Canal La Huaca	1.20
Puente 06 Huaman	Canal Huamán	1.20
Puente 07 Apolinar	Canal Carniche Alto	0.80
Puente 08 Julca	Dren Carniche Bajo	3.00
Puente 09 Valderrama	Canal Valderrama	0.90
Puente 10 Rufino	Canal Rufino	0.90
Puente 11 Tito Huaman	Canal Tito Huaman	1.10
Puente 12 Vargas	Canal Vargas	1.10
Puente13 Vera	Canal Vera	1.20

## J. Área Hidráulica:

Habiendo obtenido datos de campo como el ancho de solera, talud y el tirante, se obtiene usando la ecuación de continuidad y las relaciones geométricas.

$$A = Q / V \qquad A = (b + zy) / y$$

## K. CRITERIO HIDRAULICO

La energía en el cajón debe de ser igual a la energía en el canal, despreciando las pérdidas de carga en la transición, ya que se diseñará su longitud con un ángulo de 12° 30'.

La pendiente en la sección del cajón debe de ajustarse lo más posible a la pendiente del canal a fin de que no haya cambios en la rasante del fondo del mismo.

La velocidad en la sección del cajón debe de ser aproximadamente igual a la velocidad del canal, con lo que el tirante en el cajón será aproximadamente igual al tirante en el canal.

Se determinará la cámara de aire, es decir se fijará una relación entre el tirante de agua en el cajón (Y) y la altura total del cajón (H ó D) que debe de estar entre:  $Y / (H \text{ ó } D) = 0.75 \text{ y } 0.80$ .

Todos los diseños son mostrados en los anexos de cálculos hidráulicos para cada estructura.

## L. CRITERIO ESTRUCTURAL

El diseño estructural se ha determinado para las condiciones más desfavorables de funcionamiento.

Todos los diseños son mostrados en los anexos de cálculos estructurales para cada estructura.

## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Se construirán 13 puentes empleando Concreto Armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y un Badén empleando Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

### PUENTE01 HUANABAL.

La construcción del conducto cerrado tendrá 4.80 metros de longitud, esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y tendrán una sección de 1.10 m de altura x 1.50 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10 \text{ m}$ ; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$

### PUENTE 02 AVELINO

La construcción del conducto cerrado tendrá 6.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y tendrán una sección de 1.00 m de altura x 1.50 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05\text{m}$ ; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

### PUENTE 03 SAMAME

La construcción del conducto cerrado tendrá 6.90 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y tendrán una sección de 1.15 m de altura x 1.90 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10 \text{ m}$ ; Además esta estructura contará con una sección de rectangular de ingreso de 3.76 m de longitud donde estará ubicado el ingreso al canal García; también contará con aleros que serán concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### PUENTE 04 GARCIA

La construcción del conducto cerrado tendrá 5.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y tendrán una sección de 1.15 m de altura x 1.30 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05\text{m}$ ; Además esta estructura contará con aleros de salida que serán concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### PUENTE 05 VALLEJOS (Ver plano 05/13)

La construcción del conducto cerrado tendrá 5.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y tendrán una sección de 0.95 m de altura x 1.20 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10 \text{ m}$ ; Además esta estructura contará también con aleros de ingreso que serán concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### PUENTE 06 HUAMAN (Ver plano 05/13)

La construcción del conducto cerrado tendrá 5.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 0.85 m de altura x 1.20 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05m$ ; Además esta estructura contará con una sección de rectangular de ingreso de 1.00 m de longitud, también contará con aleros de salida que serán concreto  $f'c=210$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 07 APOLINAR

La construcción del conducto cerrado tendrá 4.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 1.05 m de altura x 0.80 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10$  m; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=210$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 08 JULCA

La construcción del conducto cerrado tendrá 5.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 1.80 m de altura x 2.20 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10$  m; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=210$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 09 VALDERRAMA

La construcción del conducto cerrado tendrá 5.30 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 0.50 m de altura x 0.90 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10$  m; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=175$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 10 RUFINO

La construcción del conducto cerrado tendrá 6.63 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 0.70 m de altura x 0.90 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05m$ ; Además esta estructura contará con aleros de salida que serán concreto  $f'c=175$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 11 TITO HUAMAN

La construcción del conducto cerrado tendrá 6.00 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 0.85 m de altura x 1.00 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.10m$ ; también contará con aleros de salida que serán concreto  $f'c=210$  Kg/cm.2.

#### PUENTE 12 VARGAS

La construcción del conducto cerrado tendrá 6.63 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210$  Kg/cm.2 y tendrán una sección de 0.90

m de altura x 1.10 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05\text{m}$ ; Además esta estructura contará con una sección de rectangular de ingreso de 0.80 m de longitud; también contará con aleros de salida que serán concreto  $f'c=210\text{ Kg/cm.2}$  , que unirán al canal natural.

## PUENTE 13 VERA

Construcción del conducto cerrado tendrá 5.80 metros de longitud esta estructura está proyectada de concreto armado  $f'c=210\text{ Kg/cm.2}$  y tendrán una sección de 1.05 m de altura x 0.80 m de ancho, con respecto al espesor de los muros y losas este es de 0.25 m y contará con un solado de  $e=0.05\text{m}$ ; Además esta estructura contará con aleros de ingreso y salida que serán concreto  $f'c=210\text{ Kg/cm.2}$ .

## BADEN 01 ZULOETA

La construcción del badén proyectado tendrá 6.00 metros de longitud, ha sido proyectado de concreto  $f'c=210\text{ Kg/cm.2}$  , tendrán 4.30 m de ancho y contará con un espesor de la losa será de 0.20 m.

## 5.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### GENERALIDADES

#### **Objeto de las Especificaciones**

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen como objeto definir las normas y procedimientos que serán aplicados en la construcción de las obras materia de la presente Licitación, siendo las mismas parte integrante del Expediente Técnico.

#### **Alcances de las Especificaciones Técnicas**

- a) Comprenden las normas y exigencias para la construcción de las estructuras, formando parte integrante del proyecto y complementando lo indicado en los planos respectivos.
- b) Precisan las condiciones y exigencias que constituyen las bases de pago para las obras que se ejecuten.

#### **Medidas de Seguridad**

El Contratista bajo responsabilidad, adoptará todas las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes de personal, a terceros y a la misma obra, debiendo cumplir con todas las disposiciones vigentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y demás dispositivos legales vigentes.

El Contratista deberá mantener todas las medidas de seguridad en forma ininterrumpida, desde el inicio hasta la recepción de obra, incluyendo los eventuales períodos de paralizaciones por cualquier causal.

## **Validez de Especificaciones, Planos y Metrados**

En el caso de existir divergencias entre los documentos del Proyecto:

- Los Planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas, Metrados y Presupuestos.
- Las Especificaciones Técnicas tienen validez sobre Metrados y presupuestos.
- Los Metrados tienen validez sobre los presupuestos.

Los Metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al contratista de su ejecución si esta prevista en los planos y/o las Especificaciones Técnicas.

Las Especificaciones se complementan con los planos y Metrados respectivos en forma tal que las obras deben ejecutarse en su totalidad aunque éstos figuren en uno solo de esos documentos, salvo orden del “Supervisor” quien obtendrá previamente la aprobación de la Entidad.

## **Consultas**

Todas las consultas relativas a la construcción, serán efectuadas al “Supervisor” mediante un Cuaderno de Obra, quien absolverá las respuestas por el mismo medio.

## **Similitud de Materiales o Equipos**

Cuando las Especificaciones Técnicas o planos indiquen “igual o similar”, solo el “Supervisor” decidirá sobre la igualdad o semejanza.

## **Inspección**

Todo el material y la mano de obra empleada, estará sujeta a la inspección por el “Supervisor” en la oficina, taller u obra, quien tiene el derecho a rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso o por la mano de obra deficiente, que no cumpla con lo indicado en los Planos o Especificaciones Técnicas.

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá suministrar sin cargo para la Entidad ni su representante el “Supervisor”; todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias.

## **Materiales y Mano de obra**

Todos los materiales adquiridos para la obra serán de acuerdo a los requerimientos del proyecto y que se estipulan en estas especificaciones; pasarán por un control de calidad y será el Supervisor el que aprobará o desaprobará dicho material y la mano de obra para la construcción de la carretera, los materiales serán puestos en obra.

## **Trabajos**

El Ingeniero Residente tiene que notificar por escrito al “Supervisor” de la obra sobre la iniciación de sus labores para cada frente y/o etapa de trabajo.

Al inicio de la obra el Contratista podrá presentar al “Supervisor” las consultas técnicas para que sean debidamente absueltas.

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra que obligue a modificar el Proyecto Original será resuelto por la Entidad a través del Proyectista o el “Supervisor” para lo cual deberá presentarse un plano original con la modificación propuesta.

## **Cambios solicitados por el Contratista**

El Contratista podrá solicitar por escrito y oportunamente cambios al Proyecto, para lo cual deberá sustentar y presentar los planos y especificaciones para su aprobación por la Entidad.

### **Cambios Autorizados por la Entidad**

La Entidad podrá en cualquier momento a través del “Supervisor”, por medio de una orden escrita hacer cambios en los planos o Especificaciones. Los cambios deberán ser consultados al Proyectista. Si dichos cambios significan un aumento o disminución en el monto del presupuesto de obra o en el tiempo requerido para la ejecución se hará el reajuste correspondiente de acuerdo a los procedimientos legales vigentes.

### **Personal**

El Contratista, antes de dar comienzo a la ejecución de la Obra, dará nombre y número de colegiatura del Ingeniero Residente, quien se hará cargo de la dirección de la obra, así como su Currículum Vitae para su aprobación por la Entidad o el “Supervisor”.

### **Movilización**

El Contratista bajo su responsabilidad movilizará a la obra y oportunamente, el equipo mecánico, materiales, insumos, equipos menores, personal y otros necesarios para la ejecución de la Obra.

### **Entrega del Terreno para la Obra**

El terreno será entregado según Acta pertinente, ratificándose la conformidad con lo indicado en los planos respectivos.

### **Entrega de la Obra Terminada**

Al terminar todos los trabajos, El Contratista hará entrega de la obra a la Comisión de Recepción, nombrada por la Entidad de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.

Previamente el “Supervisor” hará una revisión final de todas las partes y se establecerá su conformidad de acuerdo a los planos y Especificaciones Técnicas.

Así mismo, previamente a la recepción de la obra, el Contratista deberá efectuar la limpieza general de toda el área utilizada para la ejecución de la obra incluyendo campamentos, instalaciones, depósitos, desechos, áreas libres, etc.

Se levantará un acta en donde se establezca la conformidad de la obra o se establezcan los defectos observados, dándose en este último caso un plazo al Contratista para la subsanación correspondiente; vencido el cual, se hará una nueva inspección en donde se establezca la conformidad del “Supervisor”.

Si al realizarse la segunda inspección subsisten los defectos anotados en la primera inspección, la Entidad podrá contratar con terceros la subsanación por cuenta del Contratista sin perjuicio de la aplicación de las cláusulas que el contrato de obra establezca y de acuerdo al Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.

### **Materiales Básicos para la Obra**

El Contratista tiene conocimiento expreso de la existencia de todos los materiales básicos en el lugar de la obra, o verá el modo de aprovisionarse, de tal forma que no haya pretexto para retrasos en el avance de la obra de acuerdo a lo programado.

### **Conocimiento del terreno para la obra y accesos**

El Contratista tiene conocimiento expreso de las características y condiciones geográficas y climáticas del lugar para la obra; así como de sus accesos, de tal forma que con la debida anticipación prevea todo lo necesario para el inicio y avance de la obra de acuerdo al programa contractual, asegurando entre otros el transporte de materiales, insumos, equipos y explotación de canteras.

## **Especificaciones Generales**

Estas especificaciones se complementarán con lo establecido en las siguientes normas:

- Especificaciones Técnicas para la construcción de Carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC)
- Especificaciones de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- Normas del American Institute Steel Construction (AISC)
- American Concrete Institute (ACI)
- Normas del American Welding Society (AWS)
- Normas del American Society of Testing and Materials (ASTM)
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Especificaciones de Normas Técnicas del INDECOP

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS PARTIDAS.**

### **1.01. OBRAS PROVISIONALES.**

#### **01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA (3.60 x 2.40m)**

##### **Descripción**

Se refiere a la construcción de un cartel de obra de dimensiones **(3.60 x 2.40 m)** cuyo tenor será aprobado por el Supervisor y la entidad.

##### **Materiales**

Los letreros serán construidos de acuerdo a los planos que entregará La Entidad. El diseño y ubicación serán establecidos por el Gobierno Regional de Cajamarca y aprobados por el Ing. Supervisor.

**Método de Medición:** Para efectos del pago, la medición será por **unidad (Und)**, de acuerdo a la construcción realizada en las dimensiones indicadas y en el lugar descrito, siendo aprobado por el Ingeniero Supervisor. La suma a pagar por la partida CARTEL DE OBRA será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el Contratista.

##### **Bases de Pago**

Se valorizará una vez terminado el cartel de obra en su ubicación definitiva, representando dicha valorización la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos utilizados para su confección.

#### **01.02 Carpas para campamento.**

**Alcance del Trabajo.**

Comprende la habilitación, armado e implementación el área de trabajo de carpas de lona (3), que serán los ambientes necesarios que permitan dar las facilidades para la guardianía de los materiales y equipos para la ejecución de la obra; incluye mantenimiento durante el tiempo que dure la obra y posteriormente el desmontaje de de las mismas. Incluye principalmente la guardianía de obra.

**Medición**

Para el metrado de esta partida la unidad de medida es la Unidad.

**Pago**

Para el pago de la presente partida será por unidad de carpa instalada y constituirá el pago por todo concepto incluyendo todos los impuestos de Ley.

**01.01.03 Movilización y Desmovilización de Equipos.****Alcance del Trabajo.**

Comprende las acciones necesarias de su movilización al lugar de la obra, incluyendo equipo mecánico, materiales, herramientas y en general lo necesario para instalarse y empezar los trabajos.

Esta partida incluye, el costo de la desmovilización al finalizar los trabajos, debiendo retirar del lugar de la obra los elementos transportados.

**Medición y Pago.**

La unidad de medida para la ejecución de este trabajo será dado por viaje. Hasta el 50% del monto presupuestado por esta partida, haciéndose efectivo cuando el total de la maquinaria y equipo mínimo se encuentre operando en la obra. El 50% restante se abonara al término de los trabajos, cuando los equipos sean retirados de la obra, con la debida autorización del Supervisor.

El pago por este concepto será por viaje.

**01.04 Limpieza de terreno manual.****Alcance de Trabajo.**

Comprende los trabajos que se ejecutaran para la eliminación de elementos sueltos maleza árboles y todo material que obstaculice la construcción del puente.

El espesor del suelo promedio a remover será de 20 cm dependiendo de las condiciones y calidad del suelo a eliminar los cuales deben ser aquellas que contengan sustancias orgánicas. La superficie resultante deberá ser adecuada para el replanteo de la obra. La eliminación del material orgánico producto del desbroce será amontonada y quemados.

**Medición y Pago.**

El trabajo, de acuerdo a las prescripciones anteriores se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). La partida correspondiente será pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y con la debida autorización del Supervisor.

**01.05 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO****Descripción**



Sobre la base de los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

**Proceso Constructivo:** Se marcarán los ejes y PI, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se monumentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- (a) **Persona:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitirán la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.
- (b) **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.
- (c) **Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

### Consideraciones Generales

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N° 1.04-1.

**TABLA 1.04-1**  
**Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción**

	Horizontal	:	Vertical
Puntos de control	1:10000	±	5mm
Puntos de eje, (PC), (PT), puntos en curva y ref.	1:5000	±	10mm
Intersección de ejes de estructuras del puente	1:10.000	±	5 mm
Sección transversal y estacas de talud	±50 mm	±	100 mm
Alcantarillas, y estructuras menores	±50 mm	±	20 mm
Muros de contención	±20 mm	±	10 mm
Límites para roce y limpieza		±	500 mm

Estacas de subrasante	±50 mm	±	10 mm
Estacas de rasante	±50 mm	±	10 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita del Supervisor.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

### **Aceptación de los Trabajos**

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados por el Supervisor.

### **Medición**

La topografía y georeferenciación se medirán por **kilómetro (Km)** de carretera.

### **Bases de Pago**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida Trazo y replanteo. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago por kilómetro del Trazo y replanteo será de la siguiente forma:

(a) 20% del monto de la partida se pagará cuando se concluyan los trabajos de trazo y replanteo al inicio de la obra.

(b) El 80% del monto de la partida se pagará en forma prorrateada en forma uniforme en los meses que dura la ejecución del proyecto.

## **01.06 Demolición de estructuras de concreto existentes.**

### **Alcance del trabajo.**

Tiene por objeto demoler toda estructura de concreto colapsada existente, que no puede ser utilizada en la obra con la finalidad de facilitar las nuevas construcciones. Se llevara a cabo utilizando la mano de obra con las herramientas como barretas con punta plana con la finalidad de cortar el concreto y con cuidado se ira retirando los trozos de concreto.

### **Medición y Pago.**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes indicadas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Antes de iniciar los trabajos, se efectuara la medición minuciosamente detallada para poder cuantificar los volúmenes de demolición. El pago se realizara por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado.

## **01.07 Eliminación de material proveniente de demolición.**

### **Alcance de Trabajo.**

Comprende los trabajos que se ejecutaran para la eliminación del material demolido, trasladándolos a las zonas de escombros definidos en el expediente técnico.

### **Ejecución.**

El espesor del material de concreto promedio a remover será de 20 a 30 cm dependiendo de las condiciones de las estructuras a eliminar. La eliminación del material producto de la limpieza se llevara a cabo a una distancia no mayor a 2 Km, sin interferencia con caminos ni propiedades privadas.

### **Medición y Pago.**

El trabajo, de acuerdo a las prescripciones anteriores se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

La partida correspondiente será pagada por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

Comprende el conjunto de trabajos de excavación y relleno que se deberán realizar para alojar la estructura de los puentes.

### **02.01 Excavación para estructuras**

#### **Alcance de los Trabajos.**

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas así como la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar los cortes del terreno natural desbrozado o en relleno donde se cimentarán los puentes proyectados en los lugares indicados por las coordenadas UTM, según las líneas y cotas indicadas en los planos; así como para colocar y distribuir correctamente el material excavado dentro de una distancia de cincuenta (50) metros.

La excavación para alojar las obras de arte se realizarán después de haber concluido a satisfacción los trabajos de excavación y relleno de la plataforma.

La excavación será manual teniendo cuidado de no dañar los estratos previstos para la cimentación de la estructura.

El refine se ejecutará de tal forma que en ningún punto la sección excavada diste hacia fuera de la estructura más de un (01) centímetro, cuidando que esta desviación no sea sistemática.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos, se comprobará la presencia de materiales inestables o elementos que impidiera conformar la caja requerida se deberá efectuar la sobre – excavación necesaria para extraer dicho materiales y colocar luego un relleno compactado que permita conformar nuevamente la caja requerida.

#### **Medición y Pago**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores se medirá por metro cúbico (M3).

El pago se hará al precio unitario por metro cúbico (M3).

### **02.02 Refine nivelación y compactación.**

#### **Alcance del Trabajo.**

Comprende el suministro de la mano de obra y herramientas, así como la ejecución de las operaciones necesarias para llevar a cabo el perfilado y refine de los taludes y fondo de la caja del puente mediante la extracción de una capa de aproximadamente

cinco (25) centímetros de terreno requeridos para alcanzar los niveles de diseño de la sección diseñada, Así como para colocar y distribuir correctamente el material excavado dentro de una distancia de cincuenta (50) metros.

### **Medición y Pago**

El Perfilado y compactado superficie de zanja, se medirá y pagará por (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales. Para tal efecto se determinará de acuerdo a lo indicado en los planos.

### **02.03 Relleno con material de prestamo (OVER E=0.20 m)**

**Descripción:** Esta partida consistirá en la colocación de material seleccionado proveniente de la cantera seleccionada y aprobada por el Supervisor del proyecto, en un espesor de 20 cm., la que será colocada en la cama previamente compactada con plancha. Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

**Materiales:** El material empleado será material seleccionado proveniente de la cantera seleccionada. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas, tamaño máximo del agregado 3”.

**Método de Medición:** El over será medido en **metros cúbicos (m<sup>3</sup>)**, colocado y compactado según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema de las áreas extremas promedias.

**Base de Pagos:** La cantidad de **metros cúbicos** medidos según el procedimiento anterior, será pagado por el precio unitario contratado over E=20 cm, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **02.04 Afirmado Compactado losa de fondo con afirmado**

#### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el aprovisionamiento de mano de obra para el relleno compactado con material de afirmado proveniente de cantera de afirmado y se rellenará hasta la altura de 10 cm especificada en los planos .

El compactado se realizará en capas de 0.10m para alcanzar una compactación óptima así mismo se exige el empleo de equipos de apisonado (plancha vibratoria) propios del cada tipo de material.

Esta actividad se realizará solo después que el Supervisor haya verificado que los trabajos de Relleno con material de prestamo over en el terreno hayan sido realizados satisfactoriamente.

### **Medición y Pago**

Su medición y pago se efectuará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno compactado.

La medición se realizará con una brigada topográfica que seguirá las labores de relleno que determinará in-situ las secciones de relleno y el respectivo volumen ejecutado.

## **2.05 Relleno Compactado con afirmado**

### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el aprovisionamiento de mano de obra para el relleno compactado con material de afirmado proveniente de cantera de afirmado y se rellenará hasta la altura especificada en los planos .

El compactado se realizará en capas de 0.20m para alcanzar una compactación óptima, así mismo se exige el empleo de equipos de apisonado (plancha vibratoria) propios de cada tipo de material.

Esta actividad se realizará solo después que el Supervisor haya verificado que los trabajos de limpieza y desbroce del terreno hayan sido realizados satisfactoriamente.

### **Medición y Pago**

Su medición y pago se efectuará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno compactado.

La medición se realizará con una brigada topográfica que seguirá las labores de relleno que determinará in-situ las secciones de relleno y el respectivo volumen ejecutado.

## **02.06 Eliminación de material excedente**

### **Alcance de los Trabajos**

Comprende el suministro de mano de obra y equipo necesario para realizar el transporte del material excedente no utilizable proveniente de las excavaciones, limpieza de capa orgánica, demoliciones, derrumbes, etc., cuando la distancia entre el lugar de origen del material y el lugar o colocación final es mayor de 500m.

En este trabajo no se incluyen las operaciones de carga, transporte y descarga de materiales cuando la distancia de transporte es menor de 500 m., las mismas que constituyen el acarreo libre en todos los trabajos de movimiento de tierra.

### **Medición y Pago**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) medidos sobre la superficie de acuerdo al ancho, longitud y espesor. Se valorizará con los metrados obtenidos en el campo y aprobados por la supervisión.

El pago se realizará al precio unitario por metro cúbico (M<sup>3</sup>) de material eliminado.

## **OBRAS DE CONCRETO**

### **Generalidades.**

Esta sección comprende los diferentes tipos de concreto compuestos de cemento Pórtland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y construidos de acuerdo con estas especificaciones en los sitios y en la forma, dimensiones y clases indicadas en los planos.

### **Composición del concreto.**

Las diferentes clases de concreto cumplirán las proporciones y límites mostrados en la tabla siguiente. Para estructuras mayores a solicitud del ingeniero supervisor, se deberá preparar mezclas de prueba antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán ser preferentemente proporcionados por peso,

por el ingeniero supervisor, puede permitir la proporción por volumen para estructuras menores.

Clase de concreto	Resist. Limite a la comp. A 28 días (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tamaño Max. Agregados (Pulgadas)	Min. De Cemento (Bol/m <sup>2</sup> )	Max. Agua (lt/Bol.cem) Vibrado	Asentam. C-143 AASHTO (cm)	Uso
F'c= 210	210	1 ½"	9.73	22.7	2.5-7	Estruct
F'c= 175	175	1 ½"	8.43	24.0	2.5-7	Revest
F'c= 100	100	1"	4.73	26.5	4.10	Solado

## Materiales:

### a) Cemento.

El cemento deberá ser del tipo Pórtland, originarios de fabricas aprobadas, despachado únicamente en bolsas selladas y con marcas. La calidad del cemento Pórtland deberá ser equivalente a la de las especificaciones ASTM-C150, AASHTO, M-85 clase I o II. En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del ingeniero supervisor, que se basara en los certificados de ensayo emanados de laboratorios reconocidos. La base para dicha aceptación, estará de acuerdo con las normas arriba mencionadas, especialmente la resistencia a la compresión la que no será menor de la especificada a los 28 días para muestras de cemento normal.

El cemento a usarse deberá haber sido fabricado como máximo 15 días antes de su empleo. Todo cemento deberá ser almacenado en cobertizos impermeables y colocados sobre un piso levantado del suelo. El cemento será rechazado si se convierte total o parcialmente en cemento fraguado o si contiene grumos o costras. Los cementos de distintas marcas o tipos, deberá almacenarse por separado.

### b) Agregado fino.

El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos AASHTO, designación M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente graduación:

Tamiz	% que pasa
3/8"	100%
Nº 4	95-100 %
Nº 16	45-80%
Nº 50	10-30 %
Nº 100	2-10 %
Nº 200	0-3 %

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los límites indicados en la siguiente tabla:

Sustancia	Porcentaje en peso
Arcilla o terrones de arcilla	1%
Carbón y lignito	1%

Material que pasa la malla N° 200	3%
-----------------------------------	----

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcali, mica, grano recubiertos, pizarra y partículas blandas y escamosas, no deberá exceder de los porcentajes fijados para ellas en especificaciones especiales cuando las obras las requieran.

A fin de determinar el grado de uniformidad, se hará una comprobación del modulo de fineza con muestras representativas enviadas de todas las fuentes de aprovisionamiento que se proponga usar. Los agregados finos de cualquier origen, que acusen una variación del modulo de fineza mayor de 0.20 en mas o menos, con respecto al modulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas, serán rechazados o podrán ser aceptados sujetos a cambio en las proporciones de mezcla que determine la supervisión.

El modulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en peso de los materiales retenidos en cada uno de los tamices US Estándar N° 4, 8, 16, 30, 50 y dividiendo por 100.

### c) Agregado grueso.

El agregado grueso estará constituido por piedra partida grava, canto rodado o escorias de altos hornos y cualquier otro material inerte aprobado con características similares o combinaciones de estos. Deberá ser duro, con una resistencia ultima mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Sustancia	Porcentaje en peso
Fragmentos blandos	5%
Carbón y lignito	1%
Arcilla y terrones de arcilla	0.25%
Materiales que pasa por la malla N° 200	1%
Piezas delgadas o alargadas (longitud mayor que 5 veces el espesor promedio).	10%

El tamaño máximo del agregado grueso para las estructuras mayores, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de la armadura y en cuanto al tipo y dimensiones del elemento a llenar se observaran recomendaciones de la siguiente tabla:

Dimensión mínima de la sección en pulgadas	Muros armados vigas y columnas	Muros sin armar	Losas fuertemente armadas	Losas ligeramente armadas
2 1/2" – 5	1/2 - 3/4	3/4	3/4 - 1	3/4 - 1/2
6 – 11	3/4 - 1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2 - 3

12 – 29	1 ½ - 3	3	1 ½ - 3	3
30 o mas	1 ½ - 3	6	1 ½ - 3	6

El almacenamiento de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distanciados unos de otros, de modo que los bordes de las pilas no se entremezclen. La manipulación de los mismos se hará evitando su segregación o mezcla con materia extraña.

Las piedras para el concreto ciclópeo serán grandes, duras, estables y durables, con una resistencia última mayor al doble de la exigida para el concreto en que se va a emplear. Su dimensión máxima no será mayor que 1/5 de la menor dimensión a llenarse y en ningún caso mayor de 0.30 m. La piedra estará libre de materias de cualquier especie pegadas a su superficie.

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

Se tomarán porciones representativas de los agregados fino y grueso para su análisis, de cuyo resultado dependerá la población para el empleo de la dosificación de las mezclas.

### **Agua**

El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable. Se utilizará aguas no potables sólo si:

- a) Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales materia orgánica u otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.
- b) La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.
- c) Los cubos de prueba de mortero preparados con agua no potable y ensayada de acuerdo a la Norma ASTM C-109, tienen a los 7 y 28 días resistencias en compresión no menores al 90% de la muestra similar preparadas con agua potable.

Las sales y otras sustancias nocivas presentes en los agregados y aditivos deben sumarse a las que pueda aportar el agua de mezclado para evaluar el contenido total.

### **Acabado de las Superficies de Concreto**

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado, hasta por lo menos dos centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados. Todos los pequeños agujeros, hondonadas y huecos que aparezcan al ser retirados los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que el empleado en la masa de la obra. Al resanar agujeros más grandes y vacíos en forma de panales, todos los materiales toscos y rotos deberán ser quitados hasta que quede a la vista una superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las



superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberá ser aplicada una capa delgada de pasta de cemento puro.

Luego, la cavidad se deberá rellenar con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Pórtland con dos partes de arena.

Dicho mortero deberá ser asentado previamente, mezclándolo aproximadamente 30 minutos antes de usarlo. El período de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado, la temperatura, la humedad del ambiente y otras condiciones.

La superficie de este mortero deberá ser aplanada con una paleta de madera antes que el fraguado inicial tenga lugar y deberá quedar con un aspecto pulcro y bien acabado. El remiendo se mantendrá húmedo durante un periodo de 5 días. Para remendar partes grandes o profundas, deberá incluirse agregado grueso al material de resane y deberá tenerse en precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, bien ligado y debidamente curado.

La existencia de zonas excesivamente porosas pueden ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura; debiendo proceder en este caso a retirarla nuevamente, en parte o totalmente, según fuese especificado.

### **Mezcla y Entrega**

El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobada, por un plazo no menor de ½ minuto después que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan sido introducidos en el tambor.

La introducción del agua deberá empezar antes de introducir el cemento y puede continuar hasta el primer tercio del tiempo de mezcla. La mezcladora deberá ser operada a la velocidad del tambor indicada por el fabricante de la máquina.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato y no será permitido reemplazar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

### **Vaciado de Concreto**

Todo concreto debe ser vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de su mezclado. El concreto debe ser colocado en forma que no separe las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales donde sea posible. Se permitirá mezclas con mayor índice de asentamiento, cuando deba llenarse de aire o burbujas.

Las herramientas necesarias para asentar el concreto deberán ser provistas en cantidad suficiente para compactar cada carga antes de vaciar la siguiente y evitar juntas entre las capas sucesivas.

Será permitido el uso de canaletas y tubos para llevar el concreto a los encofrados siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la libre caída de concreto a los encofrados en más de 1.5m.

La colocación del concreto deberá ser de una manera prevista y será programada para que los encofrados no reciban cargas en exceso a las consideradas en su diseño.

Las vibradoras mecánicas de alta frecuencia, deberán ser de un tipo y diseños aprobados, debiendo ser manejados en tal forma que trabajen el concreto completamente alrededor de la armadura y dispositivos empotrados, así como en los rincones y ángulos de los encofrados. Las vibradoras no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto no deberá prolongarse al punto en que ocurra segregación. Las vibradoras no deberán ser trabajadas contra las varillas de refuerzo ni contra los encofrados.

### **Acabado Regleado**

Inmediatamente después de vaciado el concreto, las superficies horizontales deberán ser emparejadas con escantillones para proporcionar la forma correcta y deberán ser acabados a mano hasta obtener superficies lisas y parejas por medio de reglas metálicas y de madera.

Después de tener el frotado y de quitar el exceso de agua, mientras que el concreto esté plástico, la superficie del mismo debe ser revisada en cuanto a su exactitud con reglas de aluminio de 3 m de largo, que deberá sostenerse contra la superficie en distintas y sucesivas posiciones paralelas a la línea media de la losa y toda la superficie del área deberá ser llenada inmediatamente con concreto fresco y cualquier parte que sobresalga deberá ser recortada. La superficie deberá ser enrasada y reacabada.

La superficie final deberá ser ligero y uniformemente rascada por medio de barrido u otros métodos. Todos los filos y juntas deberán ser acabados con bruña.

### **Curado y Protección del concreto**

Todo concreto será curado durante un periodo no menor de 7 días consecutivos, mediante un método aprobado o combinación de métodos aplicable a las condiciones locales. El sistema de curado será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el agrietamiento y pérdidas de humedad en todas las superficies del concreto.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material aprobado, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores.

Por las condiciones climáticas locales se recomienda como el sistema más adecuado de curado, la utilización de membranas líquidas (ASTM C-39-58)-Antisol líquido.

## **03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

### **03.01 Solado para cimientos de 4" C:H 1:10 losa fondo**

#### **Alcance del Trabajo**

Esta partida corresponde al concreto simple 4" C:H 1:10 losa fondo, que se utilizará para los soldados de las estructuras de concreto armado y sus componentes deberán cumplir con los requisitos exigidos anteriormente. Todos los agregados deberán ser de cantera y el cemento tipo MS.

El mezclado de los materiales se hará en un trompo concretero durante 1 minuto. El vaciado se hará de tal forma que no se separe las porciones finas y gruesas.

Después del vaciado del concreto del solado, se alisará con reglas de aluminio toda la superficie.

#### **Medición y Pago**

El trabajo se medirá en metros cuadrado. El pago se realizará por (m<sup>2</sup>) de solado vaciado en el fondo de las excavaciones de las estructuras.

### **03.02 Concreto en vigas Fc' = 175 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Alcance del Trabajo**

El concreto que se empleará tendrá una resistencia de  $f' c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

La cantidad de vacíos deberá ser la mínima posible y todas las piedras deberán quedar sólidamente asentadas en el concreto y unidas entre sí por el concreto.

El acabado de la superficie debe ser riguroso quedando las piedras caravistas con sobresaliente no mayor de 3 centímetros por encima de la sección de diseño.

Debe cuidarse que durante las 24 horas siguientes a la terminación del asentado, no se aplique ninguna carga considerable a esta superficie.

Finalmente, la superficie terminada deberá curarse durante tres días consecutivos.

#### **Medición y Pago**

El Concreto  $Fc' = 175 \text{ Kg/cm}^2$  para estructura se medirá y pagará en metros cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación de dos decimales. Para tal efecto, se determinará directamente en la estructura el volumen expuesto terminado, de acuerdo a los planos respectivos y/o a las órdenes impartidas por el Supervisor.

La valorización se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida.

### **03.03 Encofrado y desencofrado.**

#### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto, que constituyen las obras de arte incluidas en el Proyecto, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Así mismo comprende el retiro de dichos moldes después de que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración, líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos.

El material de los encofrados podrá ser de metal, madera o ambos. En el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada a espesores uniformes, libres de nudos y de otros defectos. La madera no cepillada podrá usarse solamente para superficies no expuestas.

Tantos las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos o vientos) que se generan durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse debiendo evitar además las pérdidas del concreto por las juntas.

El Supervisor aprobará el uso de encofrado, pudiendo rechazar los que por desgastes, abolladuras, ojos, incrustaciones u otro motivo no reúnan las condiciones exigidas.

El dimensionamiento y las disposiciones constructivas (apuntalamientos) arriostamientos, etc. De los encofrados serán de responsabilidad del Ejecutor.

### **Encofrado**

Las planchas de madera que conforman el encofrado se humedecerán lo suficiente para ambas caras antes de proceder al vaciado de concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiados convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concreto seco, lechada, etc. Así mismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite normal parafínico refinado.

Este tratamiento se deberá aplicar 24 horas antes, como mínimo de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite a aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Los amarres, ganchos y anclajes que unen entre sí las planchas del encofrado deberán tener la propiedad de dejar en las superficies del cemento, agujeros de menor diámetro posible. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior a juicio del Supervisor hubiera necesidad de ello.

Los tirantes de anclaje dispuestos para someter las formas deberán permanecer sumergidas en el concreto y han de ser cortadas a una distancia no menor al doble del diámetro o de dimensión mínima, en el interior del concreto, desde la superficie externa, salvo en acabados que no van a quedar a la vista, en donde se podrán cortar en la superficie externa del concreto.

Luego se deberá resanar la superficie de manera que el acero de refuerzo quede cubierto con concreto.

Los moldes para los muros deberán estar provistos de aperturas temporales en las bases y puntos que el Supervisor juzgue conveniente a fin de facilitar la limpieza de inspección que regularmente debe llevarse a cabo antes de iniciar la etapa del vaciado.

### **Desencofrado**

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura. La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido las consistencias necesarias para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeta. Los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar demasiado los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por los elementos constructivos, cargas existentes, soportes provisionales y por la calidad de concreto. En general los encofrados deberán permanecer colocados los tiempos mínimos que se especifican, salvo indicación expresa en los planos y/o del Supervisor.

### **Acabados**

En concordancia con lo especificado en el numeral 3.00 Concretos, el acabado requerido en las superficies en contacto con el flujo de agua, es de tipo F4, por su importancia desde el punto de vista hidráulico, y no se admitirán irregularidades abruptas, mientras que las graduales no deberán exceder los 5 mm.

### **Medición y Pago**

El Encofrado y desencofrado se medirá y pagará en metros cuadrados ( $m^2$ ) con aproximación de dos decimales. Para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

El pago se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida "Encofrado y desencofrado de estructuras".

## **04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

### **04.01 Concreto en estructuras $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .**

#### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para la preparación, transporte, vaciado y curado del concreto, con cemento tipo MS, necesario para las obras de arte proyectadas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las ordenes del Supervisor.

La dosificación, amasado, acabado y curado del concreto, así como todos los materiales y métodos de ejecución, deberán cumplir con las presentes especificaciones técnicas.

#### **Medición y Pago**

El concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ) con aproximación de dos decimales. Para tal efecto se determinará el volumen de las obras de arte ejecutadas de acuerdo a lo indicado en los planos, las especificaciones técnicas y a lo prescrito por el Supervisor.

Se pagara por metro cúbico ( $m^3$ ). La valorización se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida "Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ".

Del volumen medido no se deducirá el acero de refuerzo ni otros materiales empotrados y embebidos en el concreto.

El precio de esta partida incluye la explotación de canteras para la obtención de los agregados y el transporte hasta el lugar de utilización.

### **04.02 Acero $Fy= 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . GRADO 60**

#### **Alcance de Trabajo.**

Esta partida comprende el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes, en conformidad con los planos correspondientes.

## **Materiales:**

Las varillas para el refuerzo del concreto estructural, deberán estar de acuerdo con los requisitos AASTHO, designación M-31 y deberán ser formados de acuerdo a AASHTO, M-137 en lo que respecta a las varillas N° 3 a N° 11 o conforme a las especificaciones del acero producido por SIDER PERU del acero grado 60.

## **Requisitos para la Construcción:**

Deberá cumplir con las normas ASTM C 615, ASTM C 616, ASTM C 617, NOP 1158.

El límite de fluencia será  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las barras de refuerzo de diámetro igual o mayor a 8mm deberán ser corrugadas; las de diámetros menores podrán ser lisas.

Las varillas de acero de refuerzo, alambre, perfiles y planchas de acero se almacenarán en un lugar seco, aislado y protegido de la humedad, tierra, sales, aceites o grasa, etc.

## **Ejecución:**

Se deberá respetar y cumplir lo siguiente:

El corte doblado y colocación del refuerzo será de acuerdo a lo indicado en los planos y en concordancia a lo establecido en las normas del ACI-315, 318 – 71, salvo indicación especial de la supervisión.

Las barras no deberán enderezarse ni volverán a doblarse en forma tal que el material sea dañado.

No se usarán las barras con ondulación o dobleces no mostradas en los planos, o los que tengan fisuras o roturas.

## **Ganchos:**

Los ganchos llamados estándar, están referidos a lo siguiente.

Una vuelta semicircular 180°: mas una extensión de longitud no menor de cuatro diámetros de la barra ni menor que seis cm. al extremo libre.

Una vuelta de 90° o de 135° (estribos): mas de una extensión de por lo menos seis diámetros de la barra pero no menos que seis cm. al extremo libre.

## **Radios Mínimos:**

El radio de doblaje para ganchos estándar, medio en la parte anterior de la barra, no será menor que lo indicado en la siguiente tabla.

Tamaño de la Varilla	Radio Mínimo
N° 03, N° 04, N° 05	2 ½ diámetros de barra
N° 06, N° 07, N° 08	3 diámetros de barra

Nº 09, Nº 10, Nº 11	4 diámetros de barra
---------------------	----------------------

Las dobleces para estribos y anillos tendrán un radio medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores indicados en la tabla anterior.

**Doblado:**

Todas las varillas se doblaran en frío, a no ser que la supervisión permita otro método. No se permitirá el doblado en el campo de ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos.

Empalme en el refuerzo:

No se harán empalmes en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones o autorizadas por la Supervisión.

En la siguiente tabla se detalla la longitud de empalme por traslape para diferentes diámetros y diferentes condiciones de trabajo.

Diámetro de la Barra	Empalme por traslape en centímetros	
	Elementos de Compresión	Elementos de Flexo Compresión
3/8"	30	35
1/2"	40	45
5/8"	50	55
3/4"	60	70
7/8"	70	95
1"	75	120
1 1/8"	85	155
1 1/4"	95	200
1 3/8"	105	245
Ubicación de Empalme	En cualquier sitio	A 1/2 altura
Máximo Nº de barras que se pueden empalmar en una sección	50%	50% Alternadas

**Recubrimientos:**

La protección que se proporcionara a las barras de refuerzo será mediante un recubrimiento de concreto, cuyos valores mínimos serán los siguientes:

Vaciado con encofrado	5.0 cm.
Vaciado en contacto con el terreno	7.5 cm.

**Medición y Pago:**

El método de medición será por Kg.

El pago de acero de refuerzo se realizara por kilogramos (Kg.).

**04.03 Encofrado y desencofrado.**

### **Alcance del Trabajo**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes requeridos según forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto, que constituyen las obras de arte incluidas en el Proyecto, de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Así mismo comprende el retiro de dichos moldes después de que el concreto haya adquirido la consistencia requerida.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración, líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos.

El material de los encofrados podrá ser de metal, madera o ambos. En el caso de usar madera la superficie en contacto con el concreto deberá estar acabada y cepillada a espesores uniformes, libres de nudos y de otros defectos. La madera no cepillada podrá usarse solamente para superficies no expuestas.

Tantos las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos o vientos) que se generan durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse debiendo evitar además las pérdidas del concreto por las juntas.

El Supervisor aprobará el uso de encofrado, pudiendo rechazar los que por desgastes, abolladuras, ojos, incrustaciones u otro motivo no reúnan las condiciones exigidas.

El dimensionamiento y las disposiciones constructivas (apuntalamientos) arriostramientos, etc. De los encofrados serán de responsabilidad del Ejecutor.

### **Encofrado**

Las planchas de madera que conforman el encofrado se humedecerán lo suficiente para ambas caras antes de proceder al vaciado de concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla.

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto deberán ser limpiados convenientemente a fin de eliminar sustancias extrañas como concreto seco, lechada, etc. Así mismo, dicha superficie deberá ser untada con aceite emulsionado de tipo comercial o con aceite normal parafínico refinado.

Este tratamiento se deberá aplicar 24 horas antes, como mínimo de dar inicio al vaciado teniendo en cuenta que la cantidad de aceite a aplicarse deberá ser absorbida totalmente por la madera a fin de no manchar la superficie de concreto.

Los amarres, ganchos y anclajes que unen entre sí las planchas del encofrado deberán tener la propiedad de dejar en las superficies del cemento, agujeros de menor diámetro posible. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior a juicio del Supervisor hubiera necesidad de ello.

Los tirantes de anclaje dispuestos para someter las formas deberán permanecer sumergidas en el concreto y han de ser cortadas a una distancia no menor al doble del diámetro o de dimensión mínima, en el interior del concreto, desde la superficie externa, salvo en acabados que no van a quedar a la vista, en donde se podrán cortar en la superficie externa del concreto.

Luego se deberá resanar la superficie de manera que el acero de refuerzo quede cubierto con concreto.

Los moldes para los muros deberán estar provistos de aperturas temporales en las bases y puntos que el Supervisor juzgue conveniente a fin de facilitar la limpieza de



inspección que regularmente debe llevarse a cabo antes de iniciar la etapa del vaciado.

### **Desencofrado**

El desencofrado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de la estructura. La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido las consistencias necesarias para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeta. Los tiempos de desencofrado se reducirán en lo posible a fin de no dilatar demasiado los procesos de acabado y reparación de la superficie del concreto.

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por los elementos constructivos, cargas existentes, soportes provisionales y por la calidad de concreto. En general los encofrados deberán permanecer colocados los tiempos mínimos que se especifican, salvo indicación expresa en los planos y/o del Supervisor.

### **Acabados**

En concordancia con lo especificado en el numeral 3.00 Concretos, el acabado requerido en las superficies en contacto con el flujo de agua, es de tipo F4, por su importancia desde el punto de vista hidráulico, y no se admitirán irregularidades abruptas, mientras que las graduales no deberán exceder los 5 mm.

### **Medición y Pago**

El Encofrado y desencofrado se medirá y pagará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales. Para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

El pago se efectuará según el avance mensual aprobado por el Supervisor, de acuerdo al precio unitario de la partida "Encofrado y desencofrado de estructuras".

### **04.04 Curado de concreto con aditivo.**

El curado del concreto debe iniciarse a la brevedad como sea posible, el concreto debe ser protegido de secado prematuro, temperatura excesiva caliente o fría, esfuerzos mecánicos y debe ser contenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento a la aprobación del Ingeniero Inspector y/o Supervisor.

El concreto ya colocado tendrá que ser ya mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndole con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no están en contacto con las formas, el siguiente método será el más indicado:

Aplicación de películas impermeables. El compuesto será aprobado por el Ingeniero Inspector y/o Supervisor y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes de su aplicación.
- No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
- Su índice de retención de humedad no deberá ser menor de 90 (ASTM

C-156).

- Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme. El color deberá desaparecer al cabo de 4 horas.

Aplicación de impermeabilizantes conforme ha ASTM C-309.

La pérdida de humedad de las superficies puestas contra las formas de la madera o formas de metal expuestos al calor por el sol deben ser minimizadas por medio del mantenimiento de la humedad de las formas hasta que se pueda desencofrar.

Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección según el método empleado.

Alternativamente, si las pruebas son hechas con cilindros mantenidos adyacentes a la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden ser también terminadas cuando el esfuerzo de compresión ha alcanzado el 70 % del  $f_c$ .

**UNIDAD DE MEDIDA:**

La Unidad de medida de esta partida se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de estructura curada.

**FORMA DE PAGO:**

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

**05.00 REVOQUES Y ENLUCIDOS**

05.01 Tarrajeo y enlucido en alcantarillas

**DESCRIPCIÓN:**

Se empleará mortero de cemento arena, en proporciones 1:5, la arena será uniforme, libre de arcilla, materia orgánica y salitre. Tendrán los siguientes espesores mínimos:

1.0 cm. : tarrajeo en superficie de concreto.

Se limpiaran y humedecerán, deberá tener suficiente aspereza para que exista suficiente adherencia. El acabado del tarrajeo será plano y vertical, para ello se trabajarán con cintas, de preferencia de mortero por lo general pobre (1:7) corridas verticalmente a lo largo del muro. Las cintas convenientemente aplomadas sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo, sobre estas cintas rellenando el espacio con mezcla algo más rica que la usada en el resto del tarrajeo. La arena para el tarrajeo fino tendrá una granulometría correspondiente, entre la malla N° 40 y N° 200 (granos mayores de 0.40 mm y menores de 0.80 mm).

El tarrajeo fino se determinara con plancha de metal. En los ambientes que lleven tarrajesos deberán ser entregados listos para recibir directamente la pintura. El Contratista cuidará y será responsable de todo maltrato o daño que ocurra en el acabado de los revoques, será de su cuenta hacer todos los resanes necesarios hasta entregar la obra.

Para interiores y de acuerdo a lo que indiquen los Planos. Se empleara mortero de cemento con arena fina, el trabajo se realizara con puntos de nivel. El acabado se

hará con plancha metálica, debiendo quedar una superficie pulida pareja y firma. En todas las esquinas, interiores a los encuentros con los muros serán en arista de ángulo recto.

**UNIDAD DE MEDIDA:**

La Unidad de medida de esta partida se efectuará por metro cuadrado (m2).

**FORMA DE PAGO:**

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

**01.06.00 FLETE TERRESTRE.**

**01.06.01 Flete terrestre**

**DESCRIPCIÓN:**

Este flete consistirá en el pago que se tendrá que realizar por los materiales comprados en un lugar apartado de la obra. El flete tendrá que hacerlo a través de camiones.

**UNIDAD DE MEDIDA:**

La unidad de medida de esta partida será global (glb).

**FORMA DE PAGO:**

El pago de esta partida se hará por unidad (global) de acuerdo al análisis de precios del proyecto

**07.00 CAPACITACION**

07.01 Capacitador.

**GENERALIDADES.-**

Para tener un mayor resultado en la educación de riego, Los facilitadores deben tener un nivel de convivencia con la población, ya que facilita significativamente la transmisión de los mensajes educativos.

En el proyecto se está presupuestando remuneraciones para los facilitadores de Educación del manejo del agua, así mismo material de escritorio entre otros, para desempeñar dichas actividades.

Así como se presenta un plan de uso y gestión de los sistemas de riego el cual deberá ser desarrollado por el capacitador y aprobado por el Supervisor.

**OBJETIVO GENERAL.-**

Contribuir a mejorar las condiciones de uso del agua de riego en la población rural participante en el Proyecto.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS.-**

Socializar y ejecutar de manera concertada (CR, MIA, DR y Comunidad), una propuesta de educación del uso del agua de riego que incorpore los enfoques de género, valoración económico-social del agua y enfoque a la demanda.

Incorporación de nuevos conocimientos y prácticas adecuadas en: agua de riego, en las familias participantes en el proyecto.

## PERFIL DEL CAPACITADOR Y/O FACILITADOR

Persona con estudios en Educación y manejo del Agua.  
Experiencia de trabajo en comunidades rurales.  
Manejo de metodologías de capacitación para adultos.  
Cualidades de líder, creativo, responsable, autocrítico.  
Capacidad de negociación y trabajo en equipo.  
Buenas relaciones inter personales.  
Visión de desarrollo enmarcado en nuevos enfoques.

## DEFINICION DE LAS FUNCIONES DEL FACILITADOR

Dirigir y coordinar la ejecución de actividades.  
Planificar el proceso educativo con los actores participantes.  
Adecuar la metodología educativa según características de las comunidades.  
Motivar permanentemente la participación de familias, docentes y niños de la escuela.  
Cumplir su plan de actividades con familias del área de acción del proyecto.  
Monitorear constantemente actividades y resultados del proceso educativo.  
Realizar trabajo en equipo con infraestructura y AOM.  
Brindar apoyo técnico a docentes.  
Informar en forma periódica sobre cumplimiento de actividades y metas.

## MEDICIÓN y PAGO

La Capacitación será cancelada cuando se hayan cumplido los objetivos planteados y estos sean aprobados por la Supervisión. Será pagado en forma Global.

## **08.00 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **08.01 Mitigación de impacto ambiental**

Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de los puentes. Entre estas se tienen:

Los campamentos y almacenes

Los patios de máquinas

Los áreas de zarandeo.

Los caminos provisionales (accesos y desvíos) y,

Otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental.

Asimismo, se deberán recuperar aquellas áreas donde provisionalmente se han depositado elementos contaminantes.

El Contratista tomara en consideración todas las previsiones del caso de manera que su trabajo no afecte el paisaje alrededor de la obra. Dentro de esa condición, deberá tomar todos los recaudos de manera que el proceso de revegetación que se realice logre la recuperación, restauración e integración paisajística de las áreas afectadas por la obra en su entorno, y, mejore el impacto visual de la obra vial.

## REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

Caminos de acceso y desvíos.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a los campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afecta.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan y que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

### Campamentos

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento de las carpas. Las principales acciones a llevar a cabo son:

Eliminación de desechos

Clausura de silos y rellenos sanitarios

Recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

En algunos casos, puede existir la posibilidad de aparición de asentamientos humanos precarios alrededor de los campamentos; en tal sentido, se requiere la aplicación de medidas para evitar dichos desarrollos poblacionales. En este caso, se efectuarán las coordinaciones necesarias con la población y con las autoridades de gobierno para impedir su localización en áreas aledañas a las que fueron previamente seleccionadas como campamentos para evitar el desarrollo probable de asentamientos poblacionales precarios en base a la localización de dichos campamentos.

### Patios de maquinaria

El reacondicionamiento del área intervenida, será efectuada teniendo en consideración:

Eliminación de suelos contaminados y su tratamiento específico, antes de ser dispuestos en el Depósito de Materiales Excedente

Limpieza de residuos sólidos

Recuperación de la morfología del área y revegetación, de ser el caso

Almacenamiento de los desechos de aceite en bidones para trasladarlos a lugares seleccionados en las localidades cercanas para su disposición final.

Debe tenerse presente que por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo o en cuerpos de agua.

## MEDICIÓN y PAGO

La Recuperación Ambiental de campamentos, plantas de zarandeo, de trituración y de concreto, carpas, patios de maquinaria y otras instalaciones será cancelada

cuando se hayan cumplido los objetivos planteados y estos sean aprobados por la Supervisión. Será pagado en forma Global.

## **6.00 PLANILLA DE METRADOS.**

## **7. PRESUPUESTO**

### **COSTOS Y PRESUPUESTO.**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

## **COSTO DIRECTO**

El Costo Directo de la obra obra, asciende a la suma de S/. 162,106.27 (Ciento sesenta y dos mil ciento seis con 27/100 Nuevos Soles) el cual incluye todos los costos de materiales, equipos y mano de obra con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

Costo Directo : S/. 162,106.27



## VALOR REFERENCIAL

El presupuesto referencial de obra, asciende a la suma de S/. **251,819.43** (Doscientos cincuenta y un mil ochocientos diecinueve con 43/100 Nuevos Soles) el cual incluye, costos directos, gastos generales, utilidad y I.G.V. con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

Costo Directo	: S/.	162,106.27
Gastos Generales	: S/.	38,331.53
Utilidades (8%)	: S/.	12,968.50
Sub Total	: S/.	<b>213,406.30</b>
I.G.V. (18%)	: S/.	38,413.13
=====		
<b>Valor Referencial de Obra</b>	<b>: S/.</b>	<b>251,819.43</b>

## **COSTO TOTAL DE INVERSION**

El costo total de obra, asciende a la suma de S/. 301,109.08 (Trescientos un mil ciento nueve con 08/100 Nuevos Soles) el cual incluye, costos directos, gastos generales, utilidad, I.G.V. Gastos de Supervisión y Liquidación y Gastos de Expediente Técnico, con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

Costo Directo	:	S/.	162,106.27
Gastos Generales	:	S/.	38,331.53
Utilidades (8%)	:	S/.	12,968.50
Sub Total	:	S/.	<b>213,406.30</b>
I.G.V. (18%)	:	S/.	38,413.13
=====			
<b>Valor Referencial de Obra</b>	:	S/.	<b>251,819.43</b>
Gastos de Supervisión	:	S/.	27,885.19
Gastos de Expediente Técnico	:	S/.	21,404.65
<b>Presupuesto total</b>		<b>S/.</b>	<b>301,109.27</b>

## **8.00 ANALISIS DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS.**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

El Precio Unitario incluye la mano obra, materiales, maquinaria, equipo y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

El cálculo del Costo Unitario toma en cuenta los siguientes parámetros:

Rendimientos

Los rendimientos de equipo y mano de obra, están sustentados en trabajos similares y especificados por Capeco.

Precios

Se refiere al precio de materiales, mano de obra de construcción civil, equipo y maquinaria.

El precio de materiales obedece a cotizaciones realizadas en casas comerciales de la ciudad de Chiclayo y de la zona; listado de precios oficiales (G.R.C). El caso de los materiales es puesto en obra.

## **9.00 RELACIÓN DE INSUMOS**

## **10. FORMULA POLINOMICA**

## **11.00 PROGRAMACION DE OBRA**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

## **12. ESTUDIO TOPOGRAFICO**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

### **13. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**



## **14. PLAN DE CAPACITACION**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

## **15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LOS SECTORES DE CARNICHE BAJO, CARNICHE ALTO Y HUANABAL, DISTRITO DE LLAMA, PROVINCIA DE CHOTA- DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

1. El objetivo general del proyecto es dotar al sector de Carniche Bajo, Carniche Alto y Huanabal del Distrito de Chota – Cajamarca de un adecuado servicio de agua para riego.
2. El Costo Directo de la obra asciende a la suma de S/. **162,106.27** (Ciento sesenta y dos mil ciento seis con 27/100 Nuevos Soles).
3. El Presupuesto Referencial de obra, asciende a la suma de S/. **251,819.43** (Doscientos cincuenta y un mil ochocientos diecinueve con 43/100 Nuevos Soles) el cual incluye, costos directos, gastos generales, utilidad y I.G.V. con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.
1. El Presupuesto Total de obra, asciende a la suma de **S/. 301,109.27** (Trescientos un mil ciento nueve con 08/100 Nuevos Soles) el cual incluye, costos directos, gastos generales, utilidad, I.G.V., Gastos de Supervisión y liquidación y costo de Expediente Técnico, con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

### RECOMENDACIONES:

1. El expediente contempla partida de impacto ambiental, por lo que se recomienda ejecutar la partida a cabalidad a fin de contrarrestar los efectos dañinos que estarían afectando al medio ambiente el término de la obra.
2. Debido a que la siembra y el uso del agua se efectúa en la zona en los meses de julio, agosto, setiembre y octubre se recomienda a la entidad programar la ejecución de la obra en temporada de cosecha.
3. Contratar en lo posible trabajadores de la zona, para realizar los trabajos, para contrarrestar de alguna manera la falta de trabajo en época en que no hay siembra ni cosecha.

## **16. ANEXOS**

## 16.01 Documentos varios

## 16.2 Panel Fotográfico

### 16.03 Cotizaciones

17. PLANOS.



## 18. FORMATO SNIP-15

## **CALCULO ESTRUCTURAL**

## **CALCULO HIDRAULICO**

## **COSTOS DE OBRA**