



## **TERMINOS DE REFERENCIA**

**SERVICIO DE: "INSTALACIÓN DE UN CANAL PARSHALL  
PARA LA PRESA PUMAMAYO"**

**MARZO – 2020**

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **1 OBJETO DEL CONTRATO**

El presente procedimiento de selección tiene por objeto la contratación del Servicio de “Instalación de un canal parshall para la presa Pumamayo”.

### **2 FINALIDAD PÚBLICA**

El presente proceso busca dotar de un medidor de caudales para el monitoreo constante de las filtraciones “aguas abajo” de la presa durante el llenado del embalse, además mejorar el sistema de medición del caudal de descarga de la presa Pumamayo, con el fin de gestionar de una manera más eficiente los recursos hídricos que dispone la central hidroeléctrica San Gabán S.A.

### **3 ANTECEDENTES DE LA CONTRATACIÓN**

El 11 de abril de 2019, se efectuó el acto de recepción de la Obra, encontrándose CONFORME la obra ejecutada, pasando a San Gabán S.A. la custodia, operación y mantenimiento de la Presa.

El 23 de agosto de 2019, el Especialista Geotecnista Ing. Pedro Fidel Ruesta Ruiz, remite el Informe de Evaluación Técnica de los Trabajos de Mayores Metrados de Inyección en la Presa Pumamayo – Ejecución del Laudo Arbitral de la Obra Presa Proyecto Regulación del Río Pumamayo. Donde recomienda “*Se recomienda realizar un monitoreo constante de las filtraciones “aguas abajo” de la presa sobre el cauce del río, con un medidor de flujo tipo canaleta parshall durante el llenado del embalse, con el fin **de evaluar el caudal de las filtraciones** a través de la cimentación de la presa, se puede implementar un medidor sobre el borde de la contraatagüa para estimar las filtraciones. Se debe considerar que las pantallas de inyección no sellan completamente la cimentación de la presa, siempre persisten las filtraciones que deben estar controladas. **Se estiman filtraciones entre 1 y 2 lt/s** para este tipo de estructuras. (...)*”

Teniendo en cuenta la recomendación del Especialista, se plantea la instalación de un canal Parshall; que además de controlar las filtraciones también servirá para saber el caudal de descarga de la presa Pumamayo. Con mayor precisión.

### **4 OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Instalar un canal Parshall para la presa Pumamayo

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Controlar las filtraciones de la presa
- Medir el caudal de descarga con mayor precisión de la Presa Pumamayo

### **5 SISTEMA DE CONTRATACIÓN**

El presente procedimiento se rige por el sistema de A SUMA ALZADA

### **6 NORMAS OBLIGATORIAS Y/O VOLUNTARIAS**

El marco normativo para la ejecución del servicio es:

- Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.
- Decreto Legislativo N° 1444 y Decreto Supremo N° 344-2018-EF
- Normas Técnicas Peruanas.

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento.
- Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción.
- Reglamento Nacional de Edificaciones

Siendo estas no limitativos para la prestación de servicios

## 7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SERVICIO

El servicio comprende los trabajos concernientes para la Instalación de un canal Parshall para la presa Pumamayo. Debiendo desarrollar las siguientes actividades.

### 7.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

#### 7.1.1 CANAL PARSHALL

##### 7.1.1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

###### Descripción:

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución del servicio desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

###### Consideraciones generales:

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio del servicio deberá someterlo a inspección de la entidad contratante de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Supervisor y/o Inspector del servicio, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Contratista.

#### 7.1.1.2 TRABAJOS PRELIMINARES

##### 7.1.1.2.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

###### Descripción:

Se refiere esta partida a la eliminación de todo tipo de basura, eliminación de elementos livianos y pesados sueltos, vegetación existente en los bordes y que dificulta la visibilidad y maniobrabilidad de los trabajos de trazo y replanteo y/o movimiento de tierras sobre todo en el terreno destinado a la obra. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

###### Método constructivo:

Se limpiará la zona donde se ubicarán la estructura, para quedar libre de todo obstáculo, basura, arbustos, tierras deleznable, u otro obstáculo que dificulte la ejecución del servicio.

#### 7.1.1.2.2 TRAZO Y REPLANTEO

###### Descripción:

Basándose en los planos del Servicio, el CONTRATISTA realizará los trabajos de Trazo y requeridos durante la ejecución del Servicio, que incluye el trazo de las modificaciones aprobadas, correspondientes 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.

Entre los materiales y equipos a usarse en esta partida se tienen los siguientes:

- Clavos para madera c/c 3".
- Cordel.
- Yeso de 28 kg.
- Estaca de madera.
- Pintura esmalte.
- Equipo topográfico.

### **Calidad de los materiales**

Los instrumentos topográficos estarán constituidos, un nivel de precisión, miras, jalones, estacas, cinta metálica o de tela de 25 ó 50 ms., cordeles, plomada de albañil, reglas de madera, escantillón, cerchas, martillo, serrucho, punzón y clavos así como también se tendrá a mano cemento, cal, yeso, tiza, lápiz de carpintero, etc. Los equipos a utilizarse estarán en buenas condiciones de operación y uso.

## **7.1.1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

### **7.1.1.3.1 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL**

#### **Descripción**

Las excavaciones se refieren al movimiento de todo material de cualquier naturaleza que debe ser removido para proceder a la construcción de las estructuras y sus elevaciones, de acuerdo al plano o indicaciones del Ingeniero Residente previa autorización del Ingeniero Supervisor. Las cotas de fondo de la cimentación indicadas en los planos pueden ser modificadas por orden escritas del Supervisor siempre que tal variación fuese necesaria para asegurar las condiciones de estabilidad de la estructura.

#### **Método constructivo:**

El fondo de cimentación deberá ser nivelado según las cotas que figuran en los planos, rebajando los puntos altos, eliminando el material excavado y de ninguna manera rellenar los puntos bajos con el fin que la estructura no esté expuesta a posibles asentamientos. En caso de que el fondo de la cimentación este construido sobre suelo rocoso, deberá limpiarse eliminando todo material suelto obteniendo una superficie firme ya sea está, rugosa nivela o escalonada según la indicación del Ingeniero Residente. Cuando se presente grietas éstas deberán ser limpiadas y rellenas con concreto.

En cualquier tipo de suelo al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la capacidad portante del suelo natural de base.

Todo material extraído que no sea utilizado como relleno deberá ser transportado a otro lugar de modo que no afecte la estética de los accesos.

#### 7.1.1.3.2 ACARREO Y ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE $D_{max}=30$ m

##### Descripción:

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y transportado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el supervisor. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la estructura,

El material no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado por el Ejecutor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Para efectos del análisis del costo, se ha considerado que la distancia promedio donde se efectuará el depósito del material apropiado para relleno y el no apropiado, será en un radio de máximo de 30m. El Ejecutor deberá identificar o solicitar la correspondiente autorización del uso de los lugares de depósito.

#### 7.1.1.3.3 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO

##### Descripción

Esta partida consiste en la nivelación con herramientas manuales y apisonado con equipo del fondo de la excavación, según lo indicado en los planos del Proyecto y de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Supervisor de la Obra.

##### Método de Ejecución

El Ejecutor realizará los trabajos de nivelación y apisonado, en toda el área excavada y de acuerdo a los niveles indicados en los planos.

El Ejecutor deberá tomar las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos, porque de producirse éstos, serán de su entera responsabilidad.

#### 7.1.1.3.4 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

##### Descripción

El material propio de relleno deberá seleccionarse, debiendo estar libre de material orgánico o desperdicios, también se eliminarán las piedras que puedan ocasionar esfuerzos puntuales sobre las estructuras o tuberías; se deberá poner especial cuidado en la humedad del material a compactar ya que se debe garantizar lograr una densidad adecuada.

##### Calidad de los materiales

Se usará para la compactación equipos manuales, debiendo obtenerse un grado de compactación no menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 o AASHTO T-180.

#### 7.1.1.4 OBRAS DE CONCRETOS SIMPLE

##### 7.1.1.4.1 SOLADO $F'_{C}=100$ KG/CM<sup>2</sup>, $E=10$ CM

##### Descripción

Es el concreto simple que se coloca en el terreno natural excavado, para mejorar la superficie de contacto entre las estructuras y el terreno natural, así también garantiza una buena ejecución de los encofrados de las estructuras.

El concreto se elaborado en forma manual, tendrá una dosificación de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, utilizando materiales como el cemento y el hormigón y el espesor será de 10cm, la superficie final será acabada con reglas de madera.

La mínima cantidad de cemento con la cual se debe realizar una mezcla, será la que indica la siguiente tabla:

Concreto Simple (Cemento - Hormigón - Agua)				
Proporción	a/c	Cemento (Bol)	Hormigón (m3)	Agua (m3)
100 Kg/cm <sup>2</sup>	0.80	5.69	1.13	0.18

### **Calidad de los materiales:**

Los materiales usados para la elaboración del concreto tendrán las características siguientes:

#### **Agua**

El agua a emplearse en la mezcla deberá ser clara, limpia, exenta de aceite, ácidos, álcalis o materia orgánica. No deberá ser salobre. Al tomar sus muestras, se tendrá cuidado de que sea representativas y los envases estén limpios. No se podrá emplear el agua si su verificación por medios adecuados por el Supervisor de Obras.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

#### **Cemento**

El cemento que se emplee deberá ser Portland tipo I y cumplir las especificaciones ASTM C-150, ASTM C-595 o AASTHO M-85-93 y ASTM M-134. El cemento nacional normalmente cumple con estas especificaciones. No cambiar la marca de cemento durante el proceso de la obra sin la aprobación escrita del Supervisor.

Podrá usarse cemento a granel o en bolsas, deberá almacenarse y manipularse en forma que este en todo momento protegido contra la humedad de cualquier origen y fácilmente accesible para ser inspeccionado e identificado. Los lotes de cemento deberán ser usados en el mismo orden que son recibidos. No se permitirá el uso de cemento que se haya aglutinado o forme terrones o se haya deteriorado en alguna otra manera.

Una bolsa de cemento se define aquí como la cantidad contenida en el envase original del fabricante sin averías con un peso de 42.5 Kg.

El cemento a usarse en la obra de un fabricante determinado, deberá analizarse y obtenerse un certificado de aprobación del material de un laboratorio de reconocido prestigio escogido de común acuerdo entre el Ejecutor y el Ingeniero supervisor cualquier cambio de tipo de cemento o de fabricante requerirá un nuevo certificado. Su hubiera duda sobre la calidad de un cemento ya entregado se recurrirá a un análisis.

#### **Hormigón**

Será material procedente de río o de cantera compuesto de agregados finos y gruesos de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo de estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas y escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales; su granulometría debe estar comprendida entre lo que pase por la malla 100 como mínimo y la de 2" como máximo

**Método constructivo:**

**Proporciones**

El diseño de mezcla que fije las proporciones en que debe mezclarse el agua, cemento, Hormigón para obtener la resistencia especificada en los planos deberá ser realizado por un laboratorio de reconocido prestigio, escogido de común acuerdo entre el Ejecutor y el supervisor, el diseño de mezcla se hará sobre la base de las muestras de material que se vaya a utilizar realmente en la obra.

**Preparación del concreto:**

**Medición de los materiales:**

- La cantidad de agua será medida por latas.
- En la cantidad de agua se tendría en cuenta la cantidad de agua incluida en los agregados, descontándolas del agua incorporada aunque de preferencia se emplearan agregados secos.
- El cemento será medido por sacos enteros, no admitiéndose fracciones de sacos.
- En caso de emplearse cemento a granel, este será medido por peso.

**Mezclado**

La mezcla se ejecutará manualmente (sólo para resistencias menores a  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ ), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre el hormigón, y se verterá el agua sobre la mezcla, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

**Transporte de concreto**

El concreto será transportado desde el lugar de la mezcla hasta su punto de colocación por medio de carretillas, tan rápidamente como sea posible y en forma tal que se impida la segregación o perdido de los ingredientes.

**Curado del concreto:**

El curado se realizará inmediatamente después del fraguado y endurecimiento inicial del concreto.

**7.1.1.5 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

**7.1.1.5.1 CONCRETO  $f'c= 210\text{KG/CM}^2$**

**Descripción**

Se colocará concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ , en todas las áreas en donde el concreto funcione como concreto estructural y también como concreto simple, para que soporte las sobrecargas a las que este diseñado. El concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  se elaborará manualmente in situ.

**Calidad de los materiales:**

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra, dentro de la cual se dispondrán las armaduras de acero de acuerdo a los planos estructurales.

A) Cemento:

El cemento a usar, será CEMENTO PORTLAND TIPO I, salvo el caso en que se verifique el caso de las sales nocivas, se escogerá el tipo MS. No deberá tener algunos grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o silos de manera que no sea posible se malogre por la humedad o que sea afectado por el medio ambiente, agua u otros agentes externos dañinos. El Ing. Inspector controlara el muestreo de acuerdo a las normas ASTM C 150.

B) Agua:

El agua que se empleará en la mezcla, será fresca, limpia y potable; libre de sustancias perjudiciales tales como: aceites, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o acero.

Tampoco debe contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo, siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no contenga sulfatos.

Se podrá usar agua no potable, siempre que las probetas cúbicas del mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal de OTAWA, tengan por lo menos el 90% de la resistencia a los 7 y 28 días, de las probetas de mortero preparadas con agua potable y curadas con las mismas condiciones y ensayadas de acuerdo a las normas ASTM C 109, ASTM C 70

C) Agregados:

Los agregados que se usarán, son: el agregado fino, (arena) y el agregado grueso (piedra partida), ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de la ASTM C 330; puede usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, siempre que el Ing. Inspector autorice su uso; previos estudios de los diseños de mezcla, los cuales deberán estar acompañados por los certificados con algún laboratorio especializado y aprobado por el Ing. Inspector.

Con excepción de lo permitido, el tamaño máximo del agregado no será mayor de 1/5 de la menor dimensión entre las caras del encofrado del elemento para el cual se va a usar el concreto, ni mayor que  $\frac{3}{4}$  partes del espaciamiento libre mínimo entre barras individuales o paquetes de barras.

C.1) Arena:

Esta referido a la arena o piedra natural finamente trituradas de dimensiones reducidas y que pasan como mínimo el 95% por el tamiz INANTIC 4.76 Mm. (N°4), quedando retenido como mínimo el 90%, en el tamiz INANTIC N° 100.

En términos generales y siempre que se opongan a lo expuesto al acápite anterior, la arena cumplirá con lo siguiente:

-Será limpia, de grano rugoso y resistente.



-No contendrá un porcentaje con respecto al peso total, de más del 5% del material que pase por el tamiz N° 200 (Serie U.S), en caso contrario, el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

La graduación recomendada, es la siguiente:

MALLA	PORCENTAJE PASANTE EN PESO
3/8"	100
N° 4	95 a 100
N° 8	80 a 100
N° 16	50 a 85
N° 30	25 a 60
N° 50	10 a 30
N° 100	2 a 10

-No se admitirán materiales con contenido orgánico o que realicen reacciones químicas con el cemento, causando su expansión excesiva.

-Los agregados serán mantenidos limpios y libres de todo material, durante el transporte o manejo. Se almacenarán separados de otros.

El porcentaje de sustancias dañinas en la arena no excederá a los valores siguientes:

Material Dañino % en Peso

- Material que pasa las mallas # 200 (ASTM C-117) 0.5
- Material Ligero (ASTM C-330) 2.0
- Grumos de Arcilla (ASTM C-142) 0.5
- Otras Sustancias Dañinas 1.0

El Ing. Inspector podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto, a las pruebas determinadas por el ASTM, para las pruebas de agregados de concreto tales como:

Prueba de color para detectar impurezas orgánicas (designación ASTM-C-40)

El color del líquido de la muestra no será más oscuro del color estándar de referencia.

Gravedad específica (designación ASTM-C-128)

La gravedad específica no será menor de 2.40.

Prueba de sulfato de sodio (designación ASTM-C-88)

Las partes retenidas en la malla N O 50 después de 5 ciclos, no mostrará una pérdida pesada promedio de más del 1 0% por peso.

## C.2) Piedra partida

El agregado grueso puede ser piedra partida o grava limpia, de grano duro y compacto, libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y provenientes de rocas que no se encuentren en proceso de descomposición.

El Ing. Inspector, ante una eventualidad o duda acerca de la calidad del agregado, tomará las correspondientes muestras sobre los agregados a los ensayos de durabilidad ante el sulfato de sodio y sulfato de magnesio y ensayo de "Abrasión de los Ángeles", de acuerdo a las normas ASTM C 33. Además, el Ingeniero Inspector puede efectuar las pruebas establecidas en las normas ASTM C-131, ASTM C-88, ASTM C-127.

El tamaño máximo del agregado grueso es el siguiente:

Piedra chica : de  $\frac{1}{2}$ " a  $\frac{3}{4}$ "

Piedra mediana : máx. 2".

Piedra grande : máx. 8".

Deben de provenir de rocas duras y estables, resistentes a la abrasión por impacto y la deterioración causada por cambio de temperatura.

En elementos de espesor reducido o cuando exista gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño máximo del agregado, siempre y cuando se obtenga una buena trabajabilidad y que cumpla con el SLUMP o asentamiento requerido y que la resistencia del concreto que se obtenga, sea la indicada en los planos.

En general el tamaño máximo del agregado tendrá una medida tal que no sea mayor de  $\frac{1}{5}$  de la medida más pequeña entre los costados interiores de las "formas" dentro de las cuales se verterá el concreto, ni mayor de  $\frac{1}{3}$  del peralte de las islas o plataformas, ni de los  $\frac{3}{4}$  del mínimo espacio entre barras individuales de refuerzo o entre grupo de barras.

### Almacenamiento de Materiales:

#### A) Cemento:

El cemento se almacenará de tal forma que no sea perjudicado o deteriorado por el clima (humedad, agua de lluvia, etc.) y otros agentes exteriores. Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas, no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. En general el cemento en bolsas se almacenará en un lugar techado, fresco, libre de humedad y contaminaciones.

Se efectuarán pruebas de falsa fragua de acuerdo con las Especificaciones ASTM-C-451. El cemento será probado en cuanto a la fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la comprensión, falsa fragua, análisis químico, incluyendo álcalis y composición. El porcentaje total del álcalis no será mayor del 0.6%, para el caso en que los agregados presenten características reactivas al ser ensayados de acuerdo a las Normas ASTM-C-289 y C-227.

#### B) Agregados:

Los agregados deberán ser almacenados y apilados en forma ya que prevenga una segregación (separación de gruesos y finos), o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. Para asegurar que se cumplan estas condiciones, el Ing. Inspector hará periódicos para la realización de ensayos de rutina en lo que se refiere a limpieza y granulometría.

Admixtura o aditivos:

Si durante el desarrollo de la obra se necesitara el uso de ad mixturas tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, etc. se emplearán aquellos que sean de calidad reconocida y comprobada. El Ing. Inspector deberá aprobar previamente el uso de determinado aditivo.

No se permitirá el uso de productos que contengan cloruro de calcio y/o nitratos.

Las proporciones que se usen, serán recomendadas por el fabricante, de acuerdo a las características de los agregados, al tipo y resistencia de concreto, condiciones de temperatura, ambiente, etc. Para ser empleada una mixtura determinada, además de las condiciones generales antes mencionadas, previamente a su uso, el Ejecutor tendrá que realizar ensayos y diseños de mezcla especiales. Estos diseños o ensayos especiales deberán estar respaldados por certificados otorgados por un laboratorio competente. En ellos se indicará además de los ensayos de resistencia, las proporciones, tipo y granulometría de los agregados, la cantidad de cemento a usarse, el tipo o marca de fábrica, y proporciones del aditivo; así como la relación agua/cemento usada.

En la obra el Ejecutor deberá trabajar de acuerdo a los resultados de los laboratorios especializados, y usar los implementos de medida adecuados para poder dosificar el aditivo. El Ingeniero Inspector se reserva el derecho de aprobar el sistema de medida a usar.

El Ejecutor almacenará los aditivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de tal forma que prevenga de contaminaciones o ellos se malogren. No se usará una ad mixtura que tenga mas tiempo de suspensiones inestables, el Ejecutor deberá usar el equipo especial que prevea la agitación adecuada y que asegure además una distribución homogénea de los ingredientes.

Los aditivos líquidos deberán ser protegidos de la congelación y otros cambios de temperatura que puedan afectar adversamente sus características.

Cuando se requiera o se permita el uso de aditivos, éstos cumplirán con las normas apropiadas señaladas.

- Aditivos incorporados de aire ASTM 260
- Aditivos como aceleradores, retardadores,
- Plastificantes o reductores de agua ASTM 494

Los aditivos tendrán la misma composición y se emplearán con las proporciones señaladas en el diseño de mezclas. No se permitirá el empleo de aditivos que contengan Cloruro de Calcio en zonas en donde se embeban elementos galvanizados o de aluminio.

Proporción de los materiales:

El Ejecutor al inicio de la obra, hará los diseños de mezcla correspondientes para obtener la resistencia que se indique en los planos. Estos diseños de mezcla deberán incluir para su garantía, los certificados otorgados por algún laboratorio especializado con la historia de todos los ensayos realizados para llegar al diseño óptimo. El diseño de mezclas que proponga el Ejecutor será previamente aprobado por el Ing. Inspector.

En general, la dosificación de los ingredientes del concreto será realizada en las proporciones de agregado a cemento de manera tal que produzcan una mezcla trabajable.

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base de la siguiente tabla:

### Relacion Agua Cemento Maximas Permisibles

Resistencia a la compresión Especificada a los 28 días F'c en Kg/cm <sup>2</sup>	Máxima relación Agua-Concreto concreto sin aire incorporado Lt/Saco	GAL/Saco
140	29.5	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
175	29.5	7
210	24.5	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

No se permitirá en la obra trabajar con relación Agua-Cemento mayores que las indicadas.

Los ensayos se harán con suficiente anticipación con el fin de disponer de resultados completos y confiables antes de comenzar la construcción de las obras de concreto.

La dosificación de los ingredientes, será realizada en obra. Las proporciones de mezcla pueden ser alteradas, de acuerdo a los requerimientos de la calidad de la obra y en función a los resultados de resistencia obtenidos.

Si el Ejecutor prefiere utilizar el sistema de dosificación en peso, la dosificación de agua será en peso; no se permitirá el sistema de mezclado en planta, ni tampoco el transporte del concreto ya preparado, ni agregar agua antes de llegar a la obra.

#### Mezclado del Concreto:

Al momento de prepararse el concreto, se hará sobre una superficie limpia, de preferencia sobre una superficie de concreto, con el fin de no tener contacto con materiales nocivos a la mezcla de concreto. La preparación se realizará con el uso de palas y haciendo remociones continuas con el fin de obtener un buen mezclado y una mezcla uniforme.

El concreto debe ser mezclado en cantidades que vayan a ser usadas en forma precisa e inmediata. No se permitirá el mezclado del concreto que haya endurecido.

#### Transporte del concreto:

El concreto deberá transportarse del lugar de mezclado hacia los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

No se permitirá equipo de transporte que este fabricado con aluminio. El tiempo de transporte será el mínimo posible.

#### Colocacion del Concreto:

Antes de procederse a la colocación del concreto en las formas, el trabajo de encofrado debe haberse terminado.

Las formas deberán ser mojadas o aceitadas, previas el vaciado del concreto.

Las varillas de refuerzo deberán estar perfectamente libres de óxido, aceites, pinturas u otras sustancias. Toda nata o materia floja e inconscientemente, pegada al concreto debe eliminarse, así como el concreto antiguo pegado en las formas.

Se deberá retirar de las formas, toda materia extraña, así como eliminar el exceso de agua usada en el humedecimiento de las mismas.

Previamente al vaciado del concreto, el Ing. Inspector deberá estar presente, al fin de revisar el tipo y posición de refuerzo. Se cuidará que se hayan ejecutado todos los tendidos de ductos y tuberías para el pase de las instalaciones sanitarias proyectadas, así como la colocación exacta de los accesorios, etc.

En general, el concreto no será depositado sobre capas que ya hayan endurecido suficientemente de manera que esta situación pueda producir planos débiles. Si una porción determinada no pueda ser colocada continuamente se deberán colocar juntas de construcción, ya sea las previstas u otras, previa aprobación del Ing. Inspector.

La velocidad de colocación del concreto debe ser tal, que antes de ser colocado esté todavía plástico y se integre con el concreto que se esta colocando, especialmente al que está entre barras de refuerzo. No se colocará el concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido contaminado por materias extrañas.

Los separados temporales colocados en las formas deberán ser removidos, cuando el concreto ya haya llegado a la altura debida y por lo tanto haga que dichos implementos sean innecesarios. Ellos pueden quedar embebidos en el concreto solo si son metal o del mismo material y que previamente hayan sido aprobados para tal fin.

El concreto deberá ser depositado en la medida practicable evitando la segregación debida al manipuleo repetido o al desparrame.

Cuando se coloca el centro mediante "boguéis", sobre elementos de fondo plano u horizontal, el concreto se colocará de tal manera, que la primera colada será en la cara opuesta al frente del obrero. Es incorrecta la colocación comenzando a vaciar el concreto hacia el punto más lejano.

#### **Consolidacion del Concreto:**

La consolidación del concreto se hará en lo posible mediante vibradores, los que deben funcionar a la velocidad mínima recomendada por el fabricante.

La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o reumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, acciones eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrán especial cuidado para evitar que la vibración pueda efectuar el concreto que ya esta en proceso de fraguado. Sobre los vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En

cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

El Ing. Inspector vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación que se manifiesta cuando una delgada película de mortero aparece en la superficie del concreto y todavía se alcanza a ver el agregado grueso rodeada de mortero.

La velocidad del vaciado del concreto no será mayor que la velocidad de vibración, para que el concreto se vaya colocando, pueda consolidarse correctamente. El vibrado debe ser tal, que embeba en concreto todas las barras de refuerzo, que llegue a todas las esquinas y que queden embebidos todos los anclajes, sujetadores, etc. Debe eliminarse todo el aire de tal manera que no queden "cangrejas", ni vacíos del tipo panal de abejas, ni planos débiles.

Es recomendable introducir los vibradores en el concreto, en forma vertical y no inclinada y comenzando la operación desde la parte inferior del elemento.

Se deberá prever puntos de nivelación con referencia al encofrado para vaciar la cantidad exacta del concreto y obtener la superficie nivelada horizontal e inclinada, según indiquen los planos de estructuras.

La operación del vaciado del concreto, debe preverse con anticipación cuando está trabajando en épocas de lluvias.

#### **Curado del Concreto:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM-C-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

En el caso de concretos con aditivos de alta resistencia el curado durará por lo menos 3 días.

Inmediatamente después del curado inicial y antes que el concreto se haya secado, se deberá continuar con un curado adicional por uno de los siguientes materiales o métodos:

- Continuación del método utilizado en el curado inicial
- Papel impermeable que cumpla con las "Especificaciones para papel impermeable para curado de concreto (ASTM-C-171)".
- Arena u otro tipo de cobertura que comprobadamente retengan la humedad.
- Compuestos para curado de acuerdo a las Especificaciones para membranas líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM C-309).

Los encofrados de madera en contacto con el concreto, deberán ser protegidos durante el período final de curado. Si se remueven los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse en forma inmediata uno de los métodos de curado, indicados anteriormente.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de disturbios mecánicos, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañar el concreto. Todas las superficies terminadas de concreto deberán ser protegidas de cualquier daño causado por el equipo de construcción, materiales, métodos ejecutivos o por el agua de lluvia relativamente intensa en éste sitio o corrientes de agua.

El curado del concreto inicialmente sólo se llevará a cabo en superficies expuestas a rellenos más no en superficies expuestas al agua donde requieran acabado final con mortero.

#### **Prueba de Carga en Estructuras:**

El Ingeniero Inspector tendrá facultar para ordenar una prueba de carga en cualquier porción de una estructura cuando las condiciones sean tales que se tenga duda sobre su seguridad, o cuando el promedio de probetas ensayadas arroje resistencia inferior a la especificada.

Las pruebas de carga en estructuras deberán cumplir con lo estipulado en el Capítulo II del “Concreto Ciclópeo y Armado” del Reglamento Nacional de Construcciones.

#### **Tratamiento de la Superficie del Concreto, Resanes, Picados.**

Cuando se trate de efectuar reparaciones sobre superficie de concreto, las zonas afectadas deben ser anotadas en los planos, entendiéndose que toda obra de concreto reparado quedara sujeta a la aprobación del Ingeniero Inspector.

Los resanes que se efectúen en elementos estructurales se harán de tal forma, que las propiedades físicas de resistencia, adherencia, etc. en el elemento proyectado, tanto en la sección corregida como en el material mismo empleado en el resane.

Para proceder a un resane superficial, se removerá la superficie picándola bien hasta dejar al descubierto el agregado grueso del concreto por reparar. Luego se limpiará bien la superficie y se aplicará una solución de agua con 25% de ácido clorhídrico. Se limpia nuevamente la superficie hasta quitar todo rasgo de la solución y sobre la base así tratada se aplicará una pasta de cemento (lechada de cemento puro y agua), con una relación agua-cemento de 0.50 en peso. El nuevo concreto ira directamente sobre esta pasta antes de que empiece a fraguar.

Debe tenerse en cuenta que la máxima adherencia entre concretos, se obtiene cuando se sigue el método de exponer el agregado del concreto sobre el cual se aplicará el fresco.

Las principales operaciones de resanes tal como llenado de huecos, eliminación de manchas, se efectuarán después de limpiar la zona afectada con agua limpia. Para llenar los huecos es recomendable usar mortero de color más oscuro. Es también conveniente usar el mismo material de encofrado e igual tiempo de curado.

Cualquier operación de quitado de manchas debe hacerse transcurridas tres semanas del llenado. Par limpiar manchas de barro o polvo se deberá usar cepillo de cerda y agua limpia. Las manchas debidas a la hidratación del concreto y a la oxidación del refuerzo con permanentes.

El resane de daños en la superficie del concreto debe hacerse lo antes posible.

Cuando se trate de daños en áreas pequeñas la operación de resane debe limitarse a dichas áreas. Cuando el daño es en áreas extensas, es recomendable realizar la operación de resane en toda la superficie de la cara dañada para lograr uniformidad de color.

#### **Proporcionamiento por medio de mezclas de prueba de laboratorio:**

Cuando se utilicen mezclas de pruebas de laboratorio como base para la selección del proporcionamiento de la mezcla de concreto, deben hacerse pruebas de resistencia, de acuerdo con el “Método de prueba para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto”, (ASTM C 39), en cilindros preparados de acuerdo con el “Método de fabricación y curado de especímenes de prueba de laboratorio” (ASTM C 192).

Cuando se hacen mezclas de prueba de laboratorio, el contenido de aire estará dentro de más o menos 0.5% y el revenimiento en más o menos 2 cm. del máximo permitido por las especificaciones.

Debe establecerse una curva que muestre la variación entre la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia de compresión. La curva debe basarse, por lo menos, en tres puntos que representen mezclas cuya resistencia a la compresión resulte por encima y por debajo de la resistencia promedio especificada. Si no tiene registro de las instalaciones para la producción de concreto basado en 30 pruebas de resistencia consecutivas que representan materiales y condiciones similares a los esperados, la resistencia a la compresión promedio requerida debe ser 85 Kg/cm<sup>2</sup> superior a la F<sub>c</sub>. Cada punto debe representar el promedio de por lo menos tres cilindros aprobados a 28 días, o a edades menores según lo especificado.

#### DOSIFICACIONES TÍPICAS DE CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND

Nº	Bls/m <sup>3</sup>	a/c	Agua m <sup>3</sup>	Slump	T.M.	f <sub>c</sub>	C:A:P
1	5.2	0.80	177		3" – 4"	1 ½"	1 : 3 : 5
2	6.0	0.72	185		3" – 4"	1 ½"	1 : 3 : 4
3	6.7	0.65	185		3" – 4"	1 ½"	1 : 2.5 : 4
4	7.5	0.60	190		3" – 4"	1 ½"	1 : 2 : 4
5	8.6	0.52	190		3" – 4"	1"	1 : 2 : 3
6	9.6	0.48	195		1" – 2"	1"	1 : 1.5 : 3
7	10.4	0.44	195		1" – 2"	1"	1 : 1 : 3
8	11.2	0.39	185		1" – 2"	¾"	1 : 1 : 2.5

#### Proporcionamiento por medio de la relación agua/cemento:

Si no se cuenta con datos adecuados en un registro de 30 pruebas consecutivas puede otorgarse permiso para basar las proporciones del concreto en los límites de la relación agua/cemento que se muestran la tabla anterior.

La tabla anterior deberá utilizarse solo para concreto hecho con cementos que cumplen con los requisitos de resistencia para los tipos I, IA, II, IIA, III, IIIA, ó V de la “especificación para cemento Pórtland” (ASTM C 150).

#### 7.1.1.5.2 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO

##### Descripción

Los encofrados se usarán donde sea necesario confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar de acuerdo a las normas ACI 347-05 “Práctica



recomendada para encofrados de concreto”. Estos deberán tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y deben tener la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas. Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

### **Método de construcción:**

#### Encofrado

El diseño e ingeniería del encofrado, así como su construcción será de responsabilidad del Ejecutor.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 kg/m<sup>2</sup>.

La deformación máxima entre elementos de soporte deberá ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir el escape del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí, de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado antes del endurecimiento del concreto para compensar las deformaciones.

Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de portante inclinadas o puntales deberán ser previstos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

Aberturas temporales deben ser previstas en la base de los encofrados de las columnas, paredes y en otros puntos donde sea necesario facilitar la limpieza e inspección antes de que el concreto sea vaciado.

Accesorios de encofrados para ser parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes deben ser de una calidad fabricada comercialmente. Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera que los terminales puedan ser removidos sin causar astilladuras en las caras del concreto después que las ligaduras hayan sido removidas. Los tirantes para formas serán regulados en longitud y serán de tipo tal que no lleven elemento de metal alguno más adentro que 1cm de la superficie.

La forma de madera para la abertura de paredes debe ser construida de tal forma que faciliten su aflojamiento, si es necesario habrá que contrarrestar el hinchamiento de las formas.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros, deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Ejecutor dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como lo ordene el Ing. Inspector. Las porciones de concreto con cangrejeras deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio relleno o resanado con mortero y terminado de tal textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

#### Desencofrado

Las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura. Ninguna carga de construcción que exceda la carga muerta mas la carga viva, deberá soportarse en una zona de la estructura en construcción, sin puntales. En general las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos. Las formas no deberán quitarse sin el permiso del Supervisor en cualquier caso estas deberán dejarse en su sitio por lo menos un tiempo contando desde la fecha del vaciado del concreto según como a continuación se especifica.

Columnas y costados de vigas	36 horas
Placas	36 horas
Losa	7 días
Fondo de vigas	21 días

Tolerancias

A menos que se especifique de otro modo por el Ing. Inspector, el encofrado debe ser construido de tal manera que las superficies del concreto estén de acuerdo a los límites de variación indicados en la siguiente relación de tolerancias admisibles.

- La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras similares serán de:
  - 6mm, + 12mm
- Para las zapatas Las variaciones en dimensiones en planta serán:
  - 6mm, +12mm
- La excentricidad o desplazamiento 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no mayor de 5cm. La reducción en el espesor: 5% del espesor especificado.
- Variaciones de la vertical en las superficies de columnas, placas y otras estructuras similares:
  - Hasta una altura de 3m: 6mm
  - Hasta una altura de 6m: 10mm
  - Hasta una altura de 12m: 20mm
- Variaciones en niveles o gradientes indicados en los planos para pisos, techos, vigas, bruñas y estructuras similares:
  - En cualquier nave o en 6m máx: 6mm
  - En 12m o más: 12mm
- Variaciones en los tamaños y ubicaciones de mangas, pases y aberturas en el piso, aberturas en paredes y similares: 6mm

#### 7.1.1.5.3 ACERO CORRUGADO F<sub>Y</sub>=4200 KG/CM<sup>2</sup> GRADO 60

### **Descripción**

Todas las varillas de refuerzo, se conformarán de acuerdo a los requisitos de las especificaciones ASTM A-615 para varillas de acero Grado 60. El acero deberá tener un límite de fluencia de 4,200 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo.

### **Método de construcción**

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos, los detalles y habilitación, serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI-315 "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto".

Los anclajes y traslapes de las varillas, satisfacerán los requisitos de la Especificación ACI-318 "Requisitos del Código de Edificación para Concreto Armado".

En caso de requerirse soldadura, el Ejecutor deberá solicitar la autorización del Ing. Supervisor, éstos trabajos de soldadura deberán cumplir con las normas AWS D 1.0 "Code for Welding in Building Construction" y A WS D 12.1 "Recommended Practice for Welding Reinforcing Steel, Metal Insert and Connections in Reinforced Construction" de la American Welding Society.

Las varillas de refuerzo serán colocadas con precisión y firmemente aseguradas en su posición. De modo que no sean desplazadas durante el vaciado del concreto.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

La habilitación cortado y doblado de varillas de acero se dispondrán de acuerdo a lo señalado en los planos tanto en longitud como en el diámetro señalado, las varillas longitudinales de 3/8", 1/2, y 5/8", se doblaran con una radio de 6 veces su diámetro.

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva será completamente limpiado, de modo tal que pueda garantizar una buena adherencia con el concreto, respetando los planos, espaciamientos, recubrimientos y traslapes indicados.

La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30 cm, todo empalme por soldadura de presentarse deberá ser autorizado por el supervisor y proyectista.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas señaladas líneas arriba.

Ancho estándar.

#### a) En barras longitudinales:

Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. Al extremo libre de la barra

Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

#### b) En Estribos:

Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros mínimos de doblado.

a) En barras longitudinales:

El diámetro de dobléz medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras  $\varnothing$  3/8" a  $\varnothing$  1" 6 db

Barras  $\varnothing$  1 1/8" a  $\varnothing$  1 3/8" 8 db

b) En Estribos:

El diámetro de dobléz medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos  $\varnothing$  3/8" a  $\varnothing$  5/8" 4 db

Estribos  $\varnothing$  3/4"  $\varnothing$  mayores 6 db

Límites para el espaciamiento del refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

Empalmes del refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Concepto	Columnas	Vigas Losas y Viguetas				Placas, Muros de contención y confinamiento de albañilería	Tirantes
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4		
Longitud del empalme para	30	40	35	35	30	35	50
$\varnothing$ 3/8	40	55	45	45	30	45	60
$\varnothing$ 1/2	50	70	55	55	40	55	75
$\varnothing$ 5/8	60	90	70	70	50	70	95
$\varnothing$ 3/4	75	60	20	120	90	120	175
$\varnothing$ 1							
Máximo número de barras que se pueden empalmar en una sección.	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1/2 alternadas.	1/2 alternadas.
Notas	Reducir empalmes 10% para concreto $F'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> , pero no menor de 30 cm						

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes (Ver 8.11.1 del RNC) pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad.

### **Calidad de materiales**

El acero especificado en los planos en base a su carga de fluencia, será de características corrugado de acuerdo a la Norma ASTM A61.

## **7.1.1.6 TARRAJEO**

### **7.1.1.6.1 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES**

Descripción:

Los revoques se aplicarán como protección contra la humedad de paredes y pisos, y para ofrecer un mejor aspecto visual de la estructura ejecutada.

### **Método de construcción:**

Dosificación

La mezcla será de composición cemento arena 1:4 y de espesor mínimo el cual no deberá ser menor de 1.5 cm, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de materiales por m<sup>2</sup> de mortero para tarrajeo

Proporción	Espesor (cm)	Cantidad de materiales por m <sup>2</sup> de mortero para tarrajeo			
		Arena fina (m <sup>3</sup> )	Cemento (Bol)	Agua (Its)	Agua (m <sup>3</sup> )
1:4	1.5	0.015	0.134	4.080	0.004

Procedimiento

La preparación de las superficies para el revoque será aplicada 1 día después de terminadas las superficies de concreto, las que deberán ser sólidas, limpias y homogéneas. La superficie se humedecerá antes de aplicar el revoque. Los revoques se ejecutarán, de preferencia, cuando no haya heladas y en días nublados. Los revoques frescos deberán ser protegidos contra las lluvias mediante medidas apropiadas. La primera capa de mortero deberá cubrir completamente la superficie, no dejando ningún hueco. Todas las juntas de construcción deberán ser completamente rellenadas y cubiertas.

La segunda capa que será de acabado deberá emparejar todas las asperezas y desniveles. Será colocada después de que la capa de fondo haya endurecido y secado. Su apariencia deberá ser uniforme y sin grietas de retracción visibles. Al tapar un revoque contra otras estructuras se deberá cubrir las mismas con cinta adhesiva aislante u otro método aprobado por el Ejecutor. Se deberá presentar antes de ejecutar los trabajos superficies de muestra de revoque para su aprobación.

### **Calidad de Materiales:**

Los materiales usados para la elaboración del concreto tendrán las características siguientes:

#### **✚ Agua**

El agua a ser usada en la preparación de mezclas para tarrajes deberá ser potable y limpia; en ningún caso selenitosa, que no contenga soluciones químicas u otros agregados que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad de las mezclas.

#### **✚ Cemento**

El cemento que se emplee deberá ser Portland tipo I y cumplir las especificaciones ASTM C-150, ASTM C-595 o AASTHO M-85-93 y ASTM M-134. El cemento nacional normalmente cumple con estas especificaciones. No cambiar la marca de cemento durante el proceso de la obra sin la aprobación escrita del Supervisor.

Podrá usarse cemento a granel o en bolsas, deberá almacenarse y manipularse en forma que este en todo momento protegido contra la humedad de cualquier origen y fácilmente accesible para ser inspeccionado e identificado. Los lotes de cemento deberán ser usados en el mismo orden que son recibidos. No se permitirá el uso de cemento que se haya aglutinado o forme terrones o se haya deteriorado en alguna otra manera.

Una bolsa de cemento se define aquí como la cantidad contenida en el envase original del fabricante sin averías con un peso de 42.5 Kg.

El cemento a usarse en la obra de un fabricante determinado, deberá analizarse y obtenerse un certificado de aprobación del material de un laboratorio de reconocido prestigio escogido de común acuerdo entre el Ejecutor y el Ingeniero supervisor cualquier cambio de tipo de cemento o de fabricante requerirá un nuevo certificado. Su hubiera duda sobre la calidad de un cemento ya entregado se recurrirá a un análisis.

#### **✚ Arena**

La arena para el mortero deberá ser limpia, excenta de sales nocivas, material orgánico y salitrosos, siendo de preferencia arena de río, así mismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. Deberá pasar el integro de la muestra por la criba No 8, no más del 80% por la criba No 30, no más de 20% por la criba No 50 y no más de 5% por la criba No 100. Será arena lavada, limpia uniforme con granulometría que sea de fina a gruesa, libre de Materiales orgánicos, salitrosos, siendo de preferencia arena de río.

**IMPORTANTE: Se utilizará impermeabilizante sika o similar para el tarrajeo interior de la estructura, cumpliendo la dosificación del envase del producto a utilizar**

### **7.1.1.7 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS**

#### **7.1.1.7.1 Suministro e instalación de limnimetros**

Se colocará un limnimetro en los medidores Ha y Hb, pudiendo ser miras de topografía debidamente recubiertas para evitar el desgaste con el agua, o similares, de altura igual al alto de la estructura desde la losa, es decir 1.50m en cada medidor. Pudiendo ser me material aluminio. Con una escala de medida a milímetros.

## 7.2 PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

Se adjunta los planos en planta, corte, estructuras y cimentaciones (ver anexo N° 01)

## 7.3 OBLIGACIONES DEL POSTOR PARA EL SERVICIO

- Contar con su SCTR Pensión - Saludo el mismo que deberá ser presentado antes de la de la ejecución de la Orden de Servicio
- Contar con su Registro Nacional de Proveedores habilitado a la presentación de su propuesta (Solo en caso de ser un Proceso de Selección)
- Cumplir con las normas de seguridad establecidas en San Gabán S.A.
- Cumplir con sus actividades de acuerdo al Sistema de Gestión Integrado de Calidad de la Empresa.

## 8 REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

<b>B</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>B.3</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE</b>
	<p><u>Requisitos:</u>  <b>Maestro. -</b>  dos (02) años de experiencia mínimo como Maestro responsable de Obras, Construcciones en general, reparaciones en construcción Civil, el que hará las veces de Maestro del Servicio</p> <p><u>Acreditación:</u>  La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.</p>
<b>C</b>	<b>EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD</b>
	<p><u>Requisitos:</u>  El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/ 50,000.00 (Cincuenta mil con 00/100 Soles), por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.  Se consideran servicios similares a las siguientes; reparación, construcción de obras civiles.</p> <p><u>Acreditación:</u>  La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono y comprobante de detracción de corresponder.</p>

## 9 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la presente orden de servicio es de cuarenta y cinco (45) días calendario, el mismo que se computa desde el día siguiente de la firma de la Orden de Servicio y entrega del lugar de trabajo debiendo cumplirse ambos para el computo del plazo de ejecución.

## 10 LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La prestación del servicio se encuentra al pie de la Presa Pumamayo

Ubicado políticamente en:

DEPARTAMENTO : Puno  
PROVINCIA : Carabaya  
DISTRITO : Macusani  
SECTOR : Pumamayo

## 11 PENALIDAD POR MORA

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto de la contratación, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

**F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;**

**F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.**

Esta penalidad se deduce de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario.

Esta penalidad puede alcanzar un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto de la contratación vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora, LA ENTIDAD puede resolver la orden de servicio por incumplimiento.

## 12 OTRAS PENALIDADES

SAN GABÁN S.A. aplicara las siguientes penalidades adicionales:

- 5% del contrato, si el Personal no realiza el servicio de acuerdo con el procedimiento establecido en los términos de referencia.
- 3% del contrato, si el personal no cuente con los implementos de seguridad requeridos para el servicio.

## 13 VICIOS OCULTOS



El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de tres (03) años contados a partir de la conformidad otorgada por la Entidad.

#### 14 CONFORMIDAD

La conformidad de la prestación del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por el trabajador y/o funcionario que haga las veces de Supervisor de Mantenimiento de Obras Civiles y Gestión de Recursos Hídricos de la Gerencia de Producción de San Gabán S.A.

#### 15 FORMA DE PAGO

La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor en pagos parciales:

- **Primer Pago. - 30%** del monto de la O.S., después de 5 d.c. iniciado el servicio y haber iniciado con el trazo y replanteo.
- **Segundo Pago. - 70%** del monto de la O.S., al término del servicio con la conformidad del Supervisor y/o Inspector del Servicio

Debiendo para ello el Contratista elegir se solicita en pago parciales y en solo pago, que correspondería al término del servicio.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el Contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación.

- Informe del funcionario responsable del área de Supervisor de Mantenimiento de Obras Civiles y Recursos Hídricos, emitiendo la conformidad de la prestación efectuada
- Comprobante de pago.
- Informe del Contratista, donde se adjunte los protocolos, pruebas y ensayos de requerirse a si como el panel fotográfico.

Dicha documentación se debe presentar en la dependencia del área de Mantenimiento de Obras Civiles y Recursos Hídricos o en la mesa de partes, sito en la Av. Floral N° 245 – Bellavista - Puno

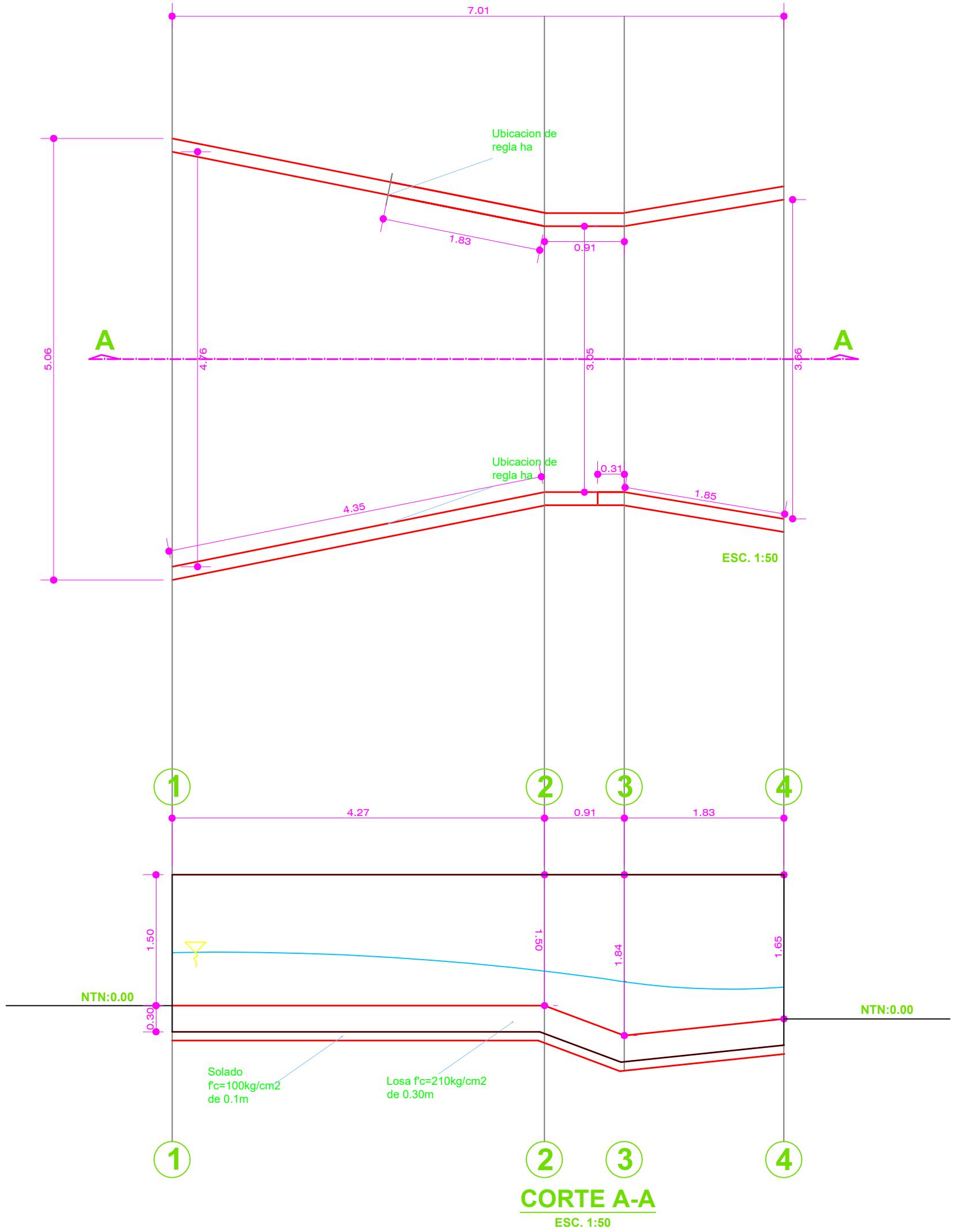
#### 16 DOMICILIO PARA NOTIFICACIÓN EN EJECUCIÓN CONTRACTUAL


El postor ganador de la buena pro, consignará un correo electrónico, a donde se le notificará todos los actos y actuaciones recaídos durante la ejecución contractual, como es el caso, entre otros, de ampliación de plazo. Asimismo, señalará un domicilio legal a donde se le notificará los actos que tienen un procedimiento preestablecido de notificación, como es el caso de resolución o nulidad de contrato.

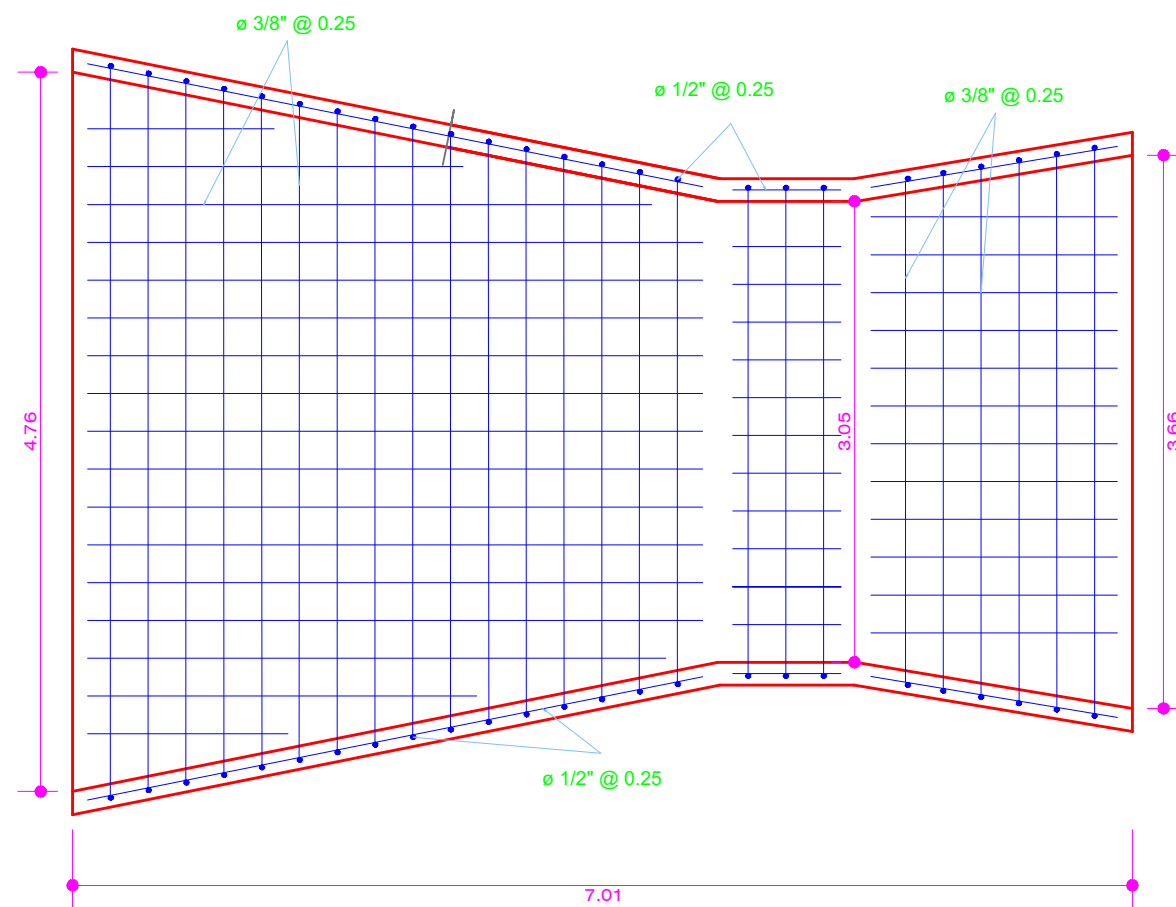
\_\_\_\_\_  
Sello y firma del área usuaria



# ANEXO N° 01 PLANOS



EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.			
DISEÑADO POR: ---	NOMBRE: CANAL PARSHALL-PRESA PUMAMAYO		
REVISADO POR: ---	APROBADO POR: ---		PLANO: <b>VISTAS EN PLANTA Y LATERAL</b>
FECHA: 20/03/2020	ESCALA: 1/50	NUMERO DE PLANO: 01	



*ESPECIFICACIONES TECNICAS*

CONCRETO

C\* ARMADO:  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Solado: C\*  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

ACERO

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

Losa superior = 7 cms.

Losa de fondo = 7 cms.

Muros = 7 cms.

TRASLAPES

$\varnothing 3/8" = .40 \text{ m.}$

$\varnothing 1/2" = .50 \text{ m.}$

Long. mínimo gancho = .15 m

TARRAJEOS Y DERRAMES

Interior 1:1 e=1.5 cms.

Exterior 1:5 e=1.5 cms.

ACCESORIOS

Regla para medir altura de nivel

CAPACIDAD PORTANTE TERRENO

$\bar{O}_t = 1 \text{ Kg/cm}^2$  (Verificar en obra)

EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

DISEÑADO POR:  
----

NOMBRE:

CANAL PARSHALL-PRESA PUMAMAYO

REVISADO POR:  
----

APROBADO POR:  
----

PLANO

**VISTAS EN PLANTA-ESTRUCTURAS**

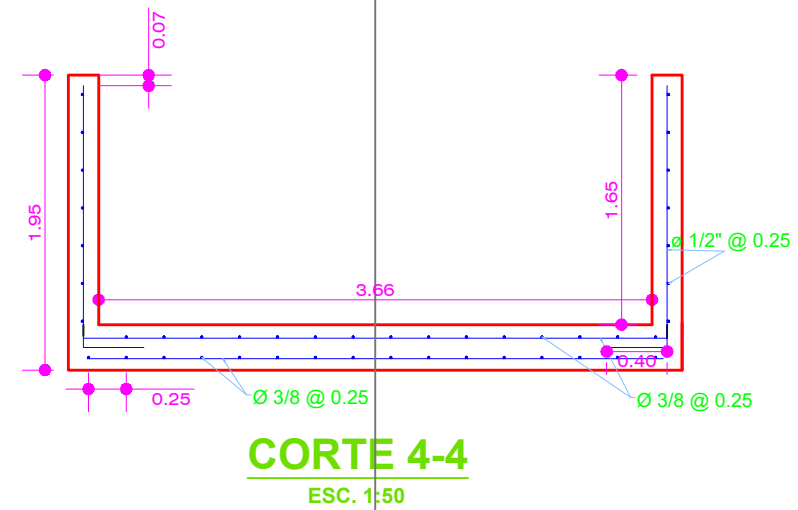
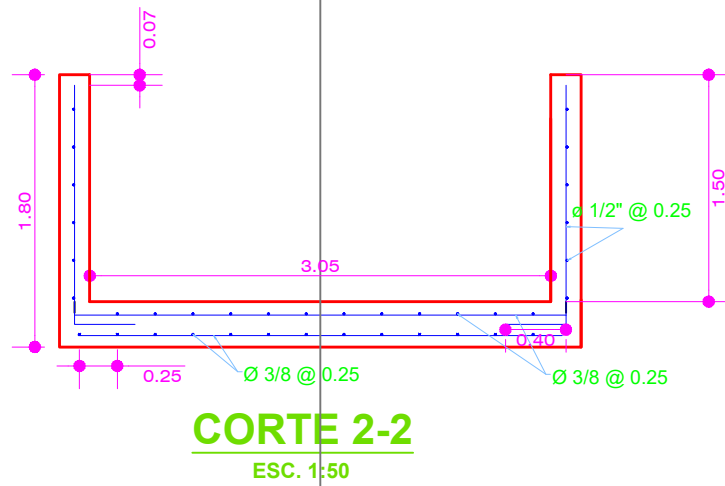
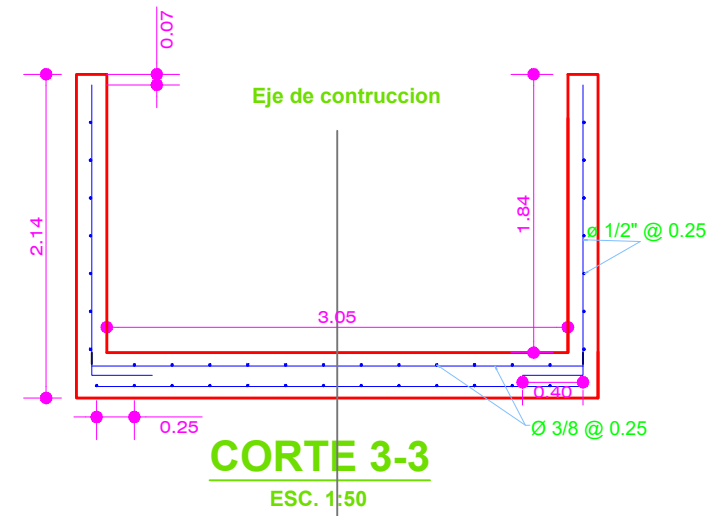
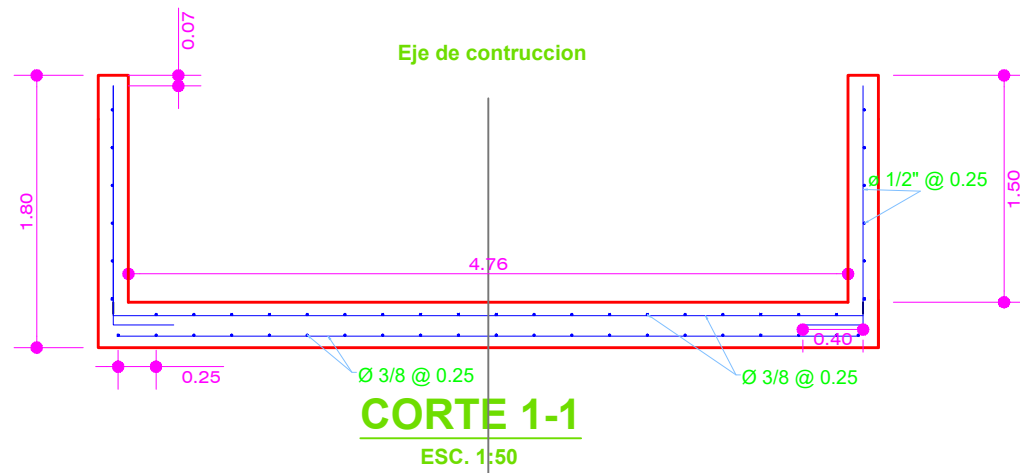
FECHA:  
20/03/2020

ESCALA:  
-----

NUMERO DE PLANO:

01





EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

DISEÑADO POR:  
REVISADO POR:  
APROBADO POR:

NOMBRE:  
CANAL PARSHALL-PRESA PUMAMAYO

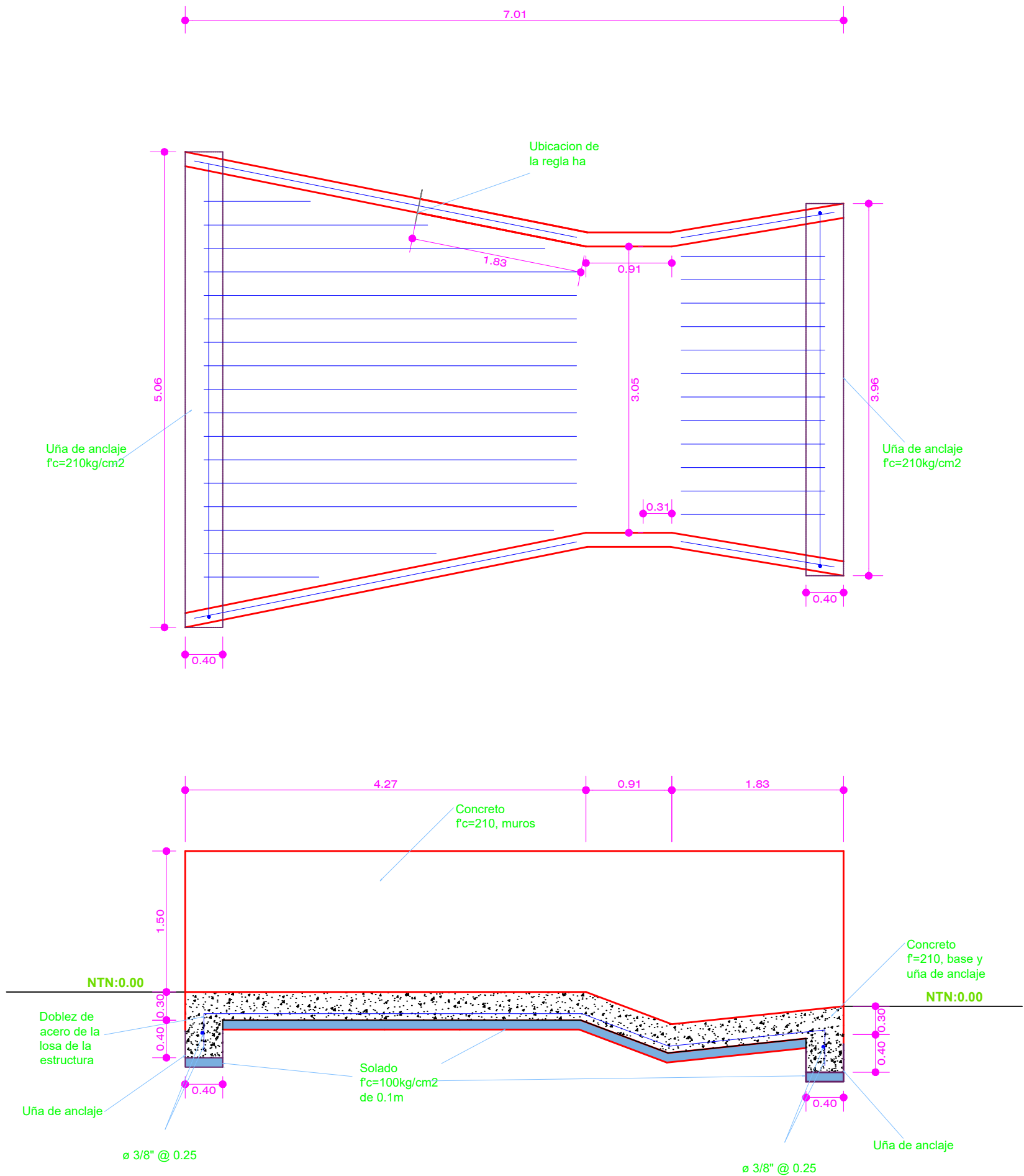
FECHA:  
20/03/2020


PLANO:  
**VISTAS EN CORTE**

ESCALA:  
\*\*\*\*\*

NUMERO DE PLANO:  
01





EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.				
DISEÑADO POR: ---	NOMBRE: CANAL PARSHALL-PRESA PUMAMAYO			
REVISADO POR: ---				
APROBADO POR: ---	PLANO: CIMENTACIONES			
FECHA: 20/03/2020	ESCALA: 1/50	NUMERO DE PLANO: 01		

**DECLARACION JURADA DE NO ESTAR IMPEDIDO DE CONTRATAR CON EL ESTADO**

**SERVICIO DE: "INSTALACIÓN DE UN CANAL PARSHALL**

**PARA LA PRESA PUMAMAYO"**

Señores.

**EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.**

Presente. -

De nuestra consideración:

El que suscribe....., identificado con DNI N° ....., Representante legal de la empresa ..... con RUC ....., domiciliada ....., declaro bajo juramento:

- i. No haber incurrido y me obligo a no incurrir en actos de corrupción, así como a respetar el principio de integridad.
- ii. No tener impedimento para postular en el procedimiento de contratación ni para contratar con el Estado, conforme al artículo 11 de la Ley de Contrataciones del Estado.
- iii. Que mi información (en caso que el postor sea persona natural) o la información de la persona jurídica que represento, registrada en el RNP se encuentra actualizada.
- iv. Conocer las sanciones contenidas en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, así como las disposiciones aplicables del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- v. Participar en el presente proceso de contratación en forma independiente sin mediar consulta, comunicación, acuerdo, arreglo o convenio con ningún proveedor; y, conocer las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1034, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas.
- vi. Conocer, aceptar y someterme al requerimiento, condiciones y reglas del procedimiento de contratación
- vii. Ser responsable de la veracidad de los documentos e información que presento en el presente procedimiento de contratación
- viii. Comprometerme a mantener la oferta presentada durante el procedimiento de contratación y a la emisión de la Orden de Servicio y/o Orden de Compra, en caso de resultar favorecido con la buena pro.

Puno, .....de .....del 2020



# EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

Av. Floral N° 245 - Bellavista Puno  
Telefono : (051) 36-4401 Fax: (051) 36-5782  
RUC: 20262221335

## SOLICITUD DE COTIZACION E-ASP-034

DIA	MES	AÑO
		2020

SEÑORES /  
RAZON  
SOCIAL :

DIRECCION :

RUC:

TELEFONO :

E-MAIL :

MARCAR :

BOLETA :

FACTURA :

GUIA DE REMISION :

RECIBO X HONORARIOS :

INCLUYE :

IGV :

De nuestra consideración, sírvase cotizar a nombre de EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A. lo solicitado a continuación, remitiendonos la presente solicitud a mas tardar el día / / .

Entregar esta solicitud en las oficinas de San Gaban S.A., mediante FAX: (051) 36-5782 o al correo electronico : [logistica@sangaban.com.pe](mailto:logistica@sangaban.com.pe).

ITEM	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION BIEN / SERVICIO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
				S/.	S/.
1	1	1	SERVICIO DE: "INSTALACIÓN DE UN CANAL PARSHALL PARA LA PRESA PUMAMAYO"		
			Según Terminos de Referencia.		
			Incluye IGV		
			TOTAL		S/.

CPC. ALEX PHOL CALATAYUD QUISPE

Jefe de Logística y Servicios  
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

FIRMA AUTORIZADA Y SELLO DEL  
PROVEEDOR

Se pide por favor que la cotización sea:

- Sin borrones ni emmendaduras casi contrario quedara sin validez.
- Especificar precio unitario con dos decimales, incluir impuestos y costos de envío.
- Indicar Plazo de Entrega
- Forma de Pago: 10 días de recepcionado y/o entregado en Bien/Servicio
- El Lugar de Entrega : Almacenes Av. Floral N° 245 - Ciudad de Puno

Observaciones:

.....  
.....  
.....