

CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

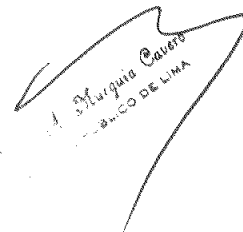
ME.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS

ME.10: ESPECIFICACIONES TECNICAS

INDICE

ET ESPECIFICACIONES TECNICAS

ET.GE GENERAL

ET.OP OBRAS PROVISIONALES (CAMPAMENTOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES)
Campamentos
Instalaciones Industriales**PARTE I ESPECIFICACIONES TECNICAS - OBRAS DE SUPERFICIE**ET.01 **DESAGUE - EVACUACIÓN DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION**
Derivación y cuidado del río durante la construcción de la Presa
Extracción del agua de las cimentaciones de la Presa
Evacuación de aguas en las otras obrasET.02 **EXCAVACIÓN**
Descripción
Métodos de excavación
Empleo de explosivos
Depósitos de explosivos
Excavaciones a cielo abiertoET.03 **TERRAPLENES, RELLENOS Y DEPOSITOS**
Materiales de construcción para la presa
Aluviones
Protección de taludes
Filtros y drenaje
Zona de aplicación
Dimensiones de los terraplenes
Conducción de trabajos
Vías de accesos
Modo de construcción para la Presa
Programa de terraplenes
Ejecución de las obras
Equipos
Filtro y material de transición aguas arriba
Zona del cuerpo de la Presa
Ensayos y Controles de materialesET.04 **CONCRETO**
Generalidades
Requisitos del concreto
Materiales
Diseño y proporción de mezclas
Preparación, transporte y colocación del concreto

M. Marguía Cavero
BANCO DE LIMA



Sellos de retención para juntas
Elementos empotrados o anclados
Curado
Acabado de la superficie
Tolerancias
Pruebas
Tiempo para permitir las cargas y el flujo de agua
Laboratorio en obra
Registro de resultados de pruebas
Reparación de concreto
Demolición de concreto
Inyecciones de contacto blindaje-concreto
Encofrado
Acero de refuerzo
Anclajes

ET.05

PERFORACIONES E INYECCIONES

Perforaciones de exploración y de control
Extracción de testigos
Parte de sondeos de reconocimiento
Fotografía de los testigos
Tapado de los sondajes de reconocimiento
Perforaciones para inyecciones
Perforaciones para piezómetros
Ensayos de agua
Inyecciones
Proceso de inyección
Tramo de prueba
Programa de inyección
Sistema de inyección
Tramos de inyección
Presiones de inyección
Lechadas
Informe referente a la inyección

Jaime A. M. Margueta Cavero
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

ET.06

PANTALLA IMPERMEABLE

ET.07

AUSCULTACIÓN & INSTRUMENTACIÓN

Generalidades
Tubos verticales para asentamiento de la cimentación
Tubos verticales de deformación
Puntos fijos para mediciones de las deformaciones superficiales topográficas e invar.
Puntos topográficos de referencia
Piezómetro tipo Casagrande
Medidores de filtraciones de tipo "Thomson"
Acelerógrafos registros sísmicos ("strong motion")
Instrucciones de operación y mantenimiento
Medición y pago

ET.08

EQUIPO HIDRO & ELECTROMECHANICO

Generalidades
Normas y Estándares
Protección Anticorrosivo
Inspecciones y Pruebas

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Rejillas de entrada del Conducto de Captación
Tableros de cierre del Aliviadero
Compuerta de Control de Aliviadero
Compuertas de Control y Seguridad de Salida de Fondo
Compuertas de Control y Mantenimiento de Conducto de Captación
Revestimiento de Salida de Fondo
Revestimiento de Conducto de Captación
Equipo Auxiliar

ET.09

ARQUITECTURA

Generalidades
Mampostería
Revoques y enlucidos
Cielos Rasos
Coberturas
Pisos y Pavimentos
Contra zócalos
Zócalos y revestimientos
Carpintería de madera
Carpintería metálica
Cerrajería
Vidrios y cristales
Pinturas
Aparatos sanitarios

ET.10

OBRAS COMPLEMENTARIAS

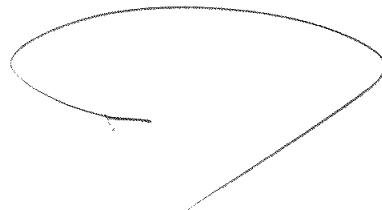
Generalidades
Garita de control con tranquera
Caseta de control de aliviadero de compuertas
Caseta de control de torre de captación
Drenaje superficial

ET.11

REUBICACION OLEODUCTO NOR PERUANO

Descripción de la Ruta
Tubería
Recubrimiento de la Tubería
Zanjas
Relleno

Jaime A. Muzeta Cervero
INGENIERO EN CIVIL
MUNICIPIO DE LIMA



PARTE II ESPECIFICACIONES TECNICAS – OBRAS SUBTERRANEAS

- ET.01 EVACUACIÓN DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION
- ET.01.01 BOMBEO DE AGUA EN SUBTERRANEO

- ET.02 EXCAVACIÓN SUBTERRANEA
- ET.02.01 GENERALIDADES
- ET.02.02 TRABAJOS DE EXCAVACION SUBTERRANEA
- ET.02.02. EN ROCA TIPO III
- ET.02.02.03 EXCAVACION EN ROCA TIPO II
- ET.02.02.04 EXCAVACION EN ROCA TIPO I
- ET.02.02.05 NICHOS Y ENSANCHES
- ET.02.02.06 LIMPIEZA DE DERUMBES POR CAUSAS GEOLOGICAS

- ET.02.03 EXCAVACION DE TUNEL POR EL METODO DE TBM

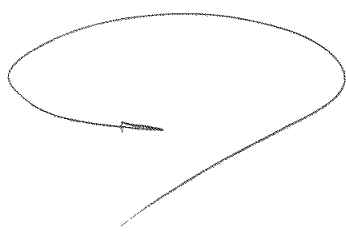
- ET.02.04 SOSTENIMIENTO
- ET.02.04.01 APLICACIÓN DEL CONCRETO ROCIADO SIMPLE (E = 3 CM)
- ET.02.04.02 INSTALACION DE PERNOS DE ROCA (Ø25 Mm X 3.0 M)
- ET.02.03.03 INSTALACION DE CIMBRAS METALICAS 6 x 6 – 25 Lbs/pie

- ET.02.05 OBRAS DE CONCRETO

- ET.02.06 OBRAS DE CONSOLIDACION; PERFORACIONES PARA INYECCIONES; PERFORACIONES PARA DRENES DE ALIVIO
- ET.02.06.01 PERFORACIONES PARA INYECCIONES Y PARA DRENES DE ALIVIO
- ET.02.06.02 INYECCIONES DE CEMENTO

Jaime A. Murquía Cayo
COMANDO EN JEFE
COMANDO EN JEFE
COMANDO EN JEFE

[Handwritten signature]



ET. ESPECIFICACIONES TECNICAS**ET.GE GENERAL**

El objetivo de las presentes especificaciones técnicas es definir conjuntamente con los planos e instrucciones en ellos precisados la normatividad y las pruebas de control de calidad que deberán ser aplicadas para la ejecución de los trabajos de construcción de las obras consideradas en el esquema de concesión del Proyecto Olmos, comprendiendo a las obras de superficie y las obras subterráneas que se detallan a continuación:

Obras de Superficie

- a) Construcción Presa Limón - I Etapa, nivel de coronación 1123 msnm y las obras conexas superficiales: Aliviadero y Salida de Fondo, Toma de Agua Provisional, Conducto Forzado y Estructura de caudal Ecológico
- b) Construcción de la Estructura de Salida del Túnel Transandino - Conducto Lajas
- c) Reubicación del Oleoducto Nor Peruano
- d) Equipos Hidromecánicos, Eléctricos e Instrumentación

Obras Subterráneas

- a) Culminación de la construcción del Túnel Transandino y obras conexas
- b) Construcción Túnel de Desvío y Túnel del Aliviadero.
- c) Construcción del Túnel de Desvío

Lo relacionado con la construcción de obras subterráneas se muestra en la Parte II: Especificaciones Técnicas - Obras Subterráneas.

Marquiza Cervero
INGENIERO DE LIMA

ET.OP OBRAS PROVISIONALES (CAMPAMENTOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES)**I- INSTALACIONES TEMPORALES PARA EL PERIODO DE CONSTRUCCIÓN - CAMPAMENTO.**

Será movilizado al sitio de las obras, la organización y estructura de dirección técnica y administrativa, de manera que el gerenciamiento de la ejecución de las obras se establecerá *in situ*, disponible en tiempo real, que permita mantener un dominio permanente sobre las actividades de ingeniería, suministro y construcción.

Por ello el proponente ha considerado habilitar en los dos frentes de trabajo (Oriente y Occidente) diversas instalaciones, tanto para el funcionamiento de sus oficinas como para el alojamiento de su personal. La logística de campamento considera la reutilización de las instalaciones existentes, en el entendido que las mismas son transferidas al Postor para su plena y absoluta disposición. A los casi 3.700 m² de áreas útiles existentes que deberán ser rehabilitadas y adaptadas, serán construidas cerca de 3.300 m² de áreas adicionales temporales para oficinas, dormitorios, comedores, clubes para esparcimiento de los trabajadores y servicios anexos, tales como cocinas, lavanderías, postas médicas - tópico, etc., y que contarán con el equipamiento y amoblamiento adecuado para su funcionalidad y habitabilidad.

La demanda eléctrica para campamento y obras será resuelto mediante la conexión a la línea pública existente (Oriente) y grupos electrógenos (Oriente), que serán instalados operados y mantenidos por el constructor.

Para las comunicaciones, se ha previsto implementar sistemas de enlace que aseguren los servicios de telefonía e Internet, que son esenciales para dar soporte a los sistemas y softwars integrados de gestión interna de la empresa.

Para las coordinaciones de obra, también se ha considerado implementar y dotar a los frentes de trabajo, servicios y oficinas, de un sistema de radiocomunicación (bases, móviles y handies), en frecuencia debidamente aprobadas por la autoridad local.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Todas las principales instalaciones estarán dotadas de protecciones de pararrayos, rehabilitando o utilizando, cuando sea posible, las redes existentes.

Asimismo, se re aprovecharán y complementarán las redes de agua (potabilización y tratamiento), en todo caso, valorando la armonía con el medio ambiente. Por ello, también se destinarán áreas adecuadas para rellenos sanitarios apropiados para la generación de desechos de los campamentos, con independencia de los botaderos de obra. Estos rellenos podrán generar materiales orgánicos reciclables y aprovechables al medio.

Para la atención del personal, el Campamento en sus dos frentes constará con comedores administrados por empresa concesionaria, donde se dispensarán los alimentos diarios, para lo cual se le exigirá al concesionario de alimentación, estándares de mantenimiento y operación que garanticen calidad, higiene y salubridad. También se destinará un servicio de lavandería, así como quioscos para prestar servicios de ventas básicas (artículos de aseo personal, esparcimiento, etc.). No estará permitido la comercialización de bebidas alcohólicas.

También se dispondrán de instalaciones para el esparcimiento, como clubes, canchas de fulbito, áreas verdes u otras, disponibles para toda persona que habite en el campamento. Estarán dotadas de equipamiento para distracción (como billar, mesa de ping pong, rana, juegos de salón, TV y DVD, etc.) y se planificarán actividades para el relax de los trabajadores, como exhibición de películas, campeonatos internos, celebración de festividades especiales, etc.

Para atención de emergencias, se habilitará en cada uno de los frentes (Oriente y Occidente) Policlínicos o Tópicos, equipados adecuadamente, y con presencia médica y/o de enfermería. Además, en cada frente se dispondrá de modo permanente de una ambulancia equipada para brindar los apoyos de primeros auxilios .

Ambos campamentos contarán con sistemas de vigilancia y custodia, habiéndose previsto también un contingente de vigilancia equipado adecuadamente para garantizar la seguridad patrimonial y el control interno.

Para todo el campamento, será implantado un Reglamento Interno que establezca las normas de actuación, responsabilidad y obligación de vida al interior de los mismos.

II- INSTALACIONES INDUSTRIALES

Para cumplir con los volúmenes y especificaciones de agregados para el relleno de la presa y para la producción de concreto para las obras de la presa en el frente oriente y para los túneles en los frentes occidente y oriente, se va instalar una planta de chancado en cada frente, de dimensiones en función de los volúmenes de agregados e plazos.

A continuación, detallamos las instalaciones industriales para cada frente de servicio:

1 - Instalaciones de Chancado

1.1 Frente Oriente

Materiales a Producir:

- Agregado para Filtro de la Presa
- Agregado para Concreto
- Agregado para Shotcrete

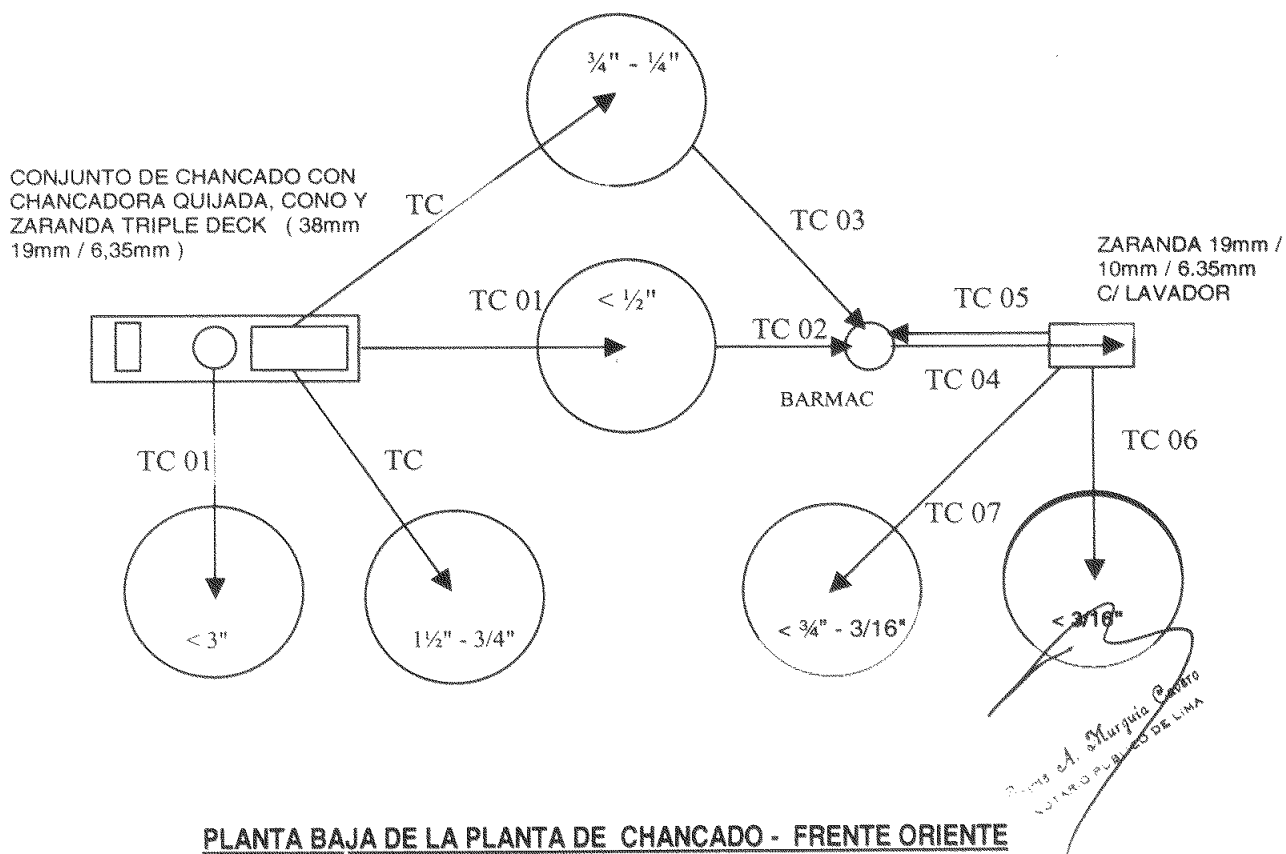
Handwritten signature
 A. Murguía Caceres
 INGENIERO EN CIVIL
 OFICINA DE LIMA

Handwritten signature

Handwritten signature

Para lograr la producción de los agregados de las varias dimensiones a ser usadas, incluyendo la arena, esta previsto la instalación de una planta de chancado con los siguientes equipos:

- Chancadora de Quijada
- Chancadora de Impacto
- Zarandas separadoras
- Sistema de lavado de arena
- Bandas Transportadoras diversas
- Pila pulmón para stock intermedio



1.2. Frente Occidente

Materiales a Producir:

- Agregado para Concreto
- Agregado para Shotcrete

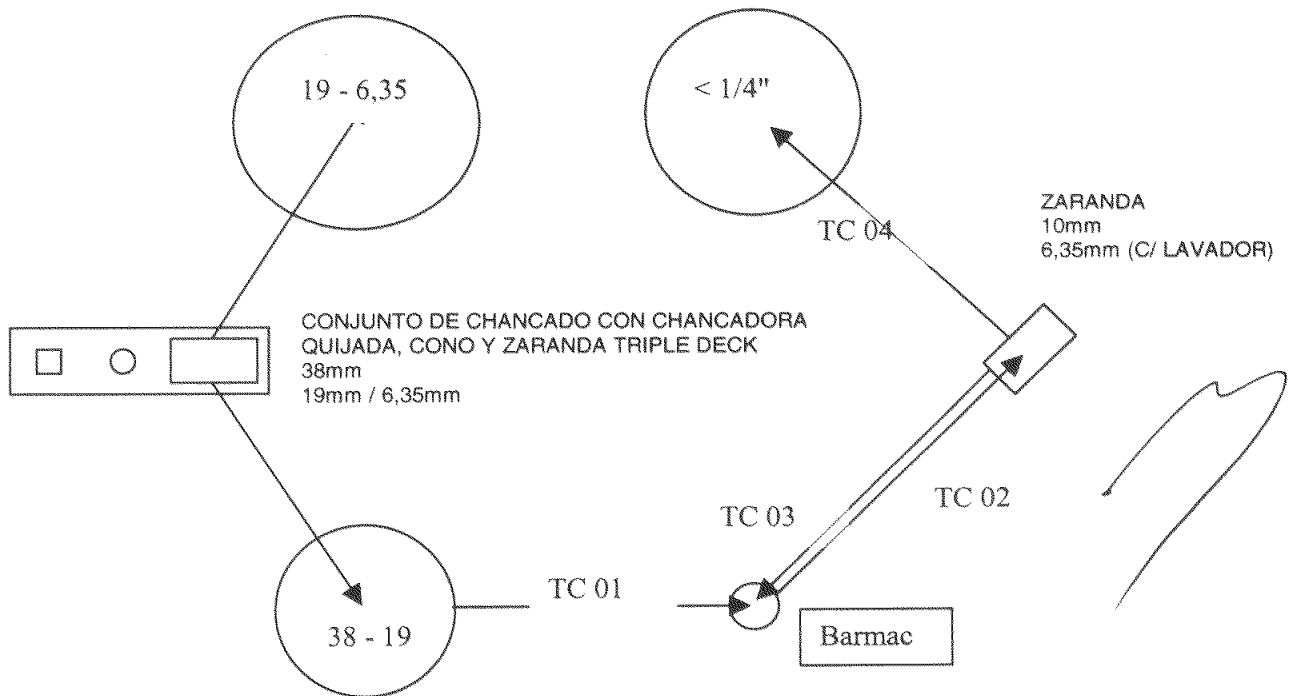
Para se lograr la producción de los agregados de las varias dimensiones, incluyendo la arena, esta previsto la instalación de una planta con los siguientes equipos:

- Chancadora de Quijada
- Chancadora de Impacto

Kajhu

- Zarandas separadoras
- Sistema de lavado de arena
- Bandas Transportadoras diversas
- Pila pulmón para estoque intermediario

Las dos plantas tiene una estructura similar, las diferenciando solamente el tamaño de los equipos involucrados, pues tenemos en Oriente una demanda de agregados mas grande que en Occidente.



PLANTA BAJA DE LA PLANTA DE CHANCADO OCCIDENTE

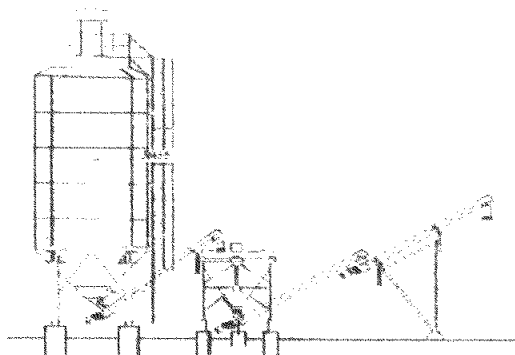
2. - Instalaciones de Producción de Concreto

2.1. Frente Oriente

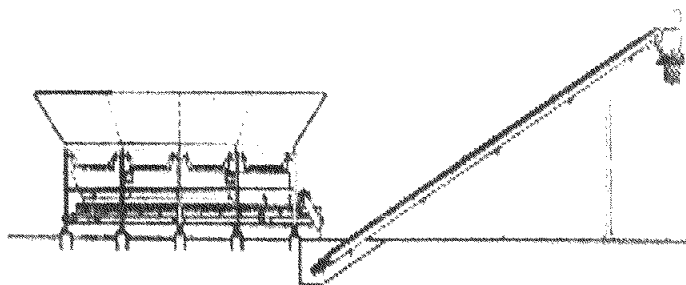
En este frente habrá el mayor consumo de concreto en la Presa y se va utilizar una planta de concreto dosificadora de 35 m3/h, constituida de 1 (un) silo de cemento de 45m3 implementado con todo el sistema de fluidificación de cemento y filtros de mangas para evitar la contaminación ambiental, 1 (una) balanza de cemento, 3 transportadores helicoidales, (1) bomba de agua con medidor de caudal, 4 (cuatro) tolvas de agregados con banda transportadora para dosificar los agregados y cargar directamente al camión mezclador.

Reflexión

[Firma]



SILO Y BALANZA CEMENTO

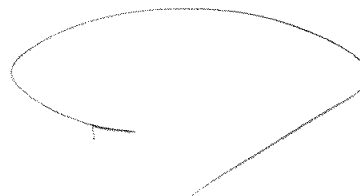


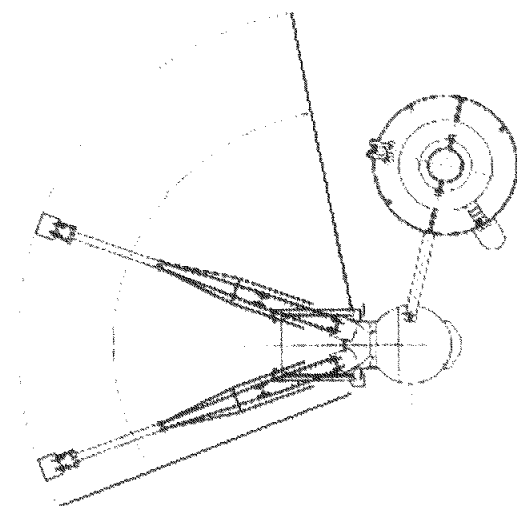
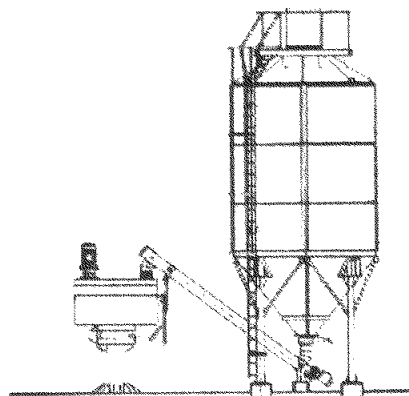
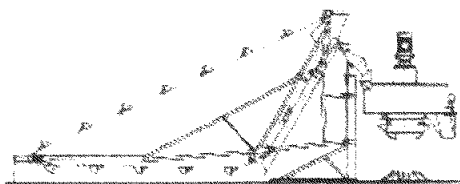
(a) SISTEMA DOSIFICADOR DE AGREGADOS

2.2 Frente Occidente

Para el frente Occidente, en función al volumen previsto de concreto y shotcrete, se ha dimensionado una planta de concreto de 15m³/h constituida por (1) mezclador de 750 lts. y 1 (un) silo de cemento de 45m³ implementado con todo el sistema de fluidificación de cemento y filtros de mangas para evitar la contaminación ambiental, 1 (una) balanza de cemento, 1 transportador helicoidal, (1) bomba de agua con medidor de caudal, (1) sistema de arrastre de agregados para dosificar los agregados y cargar el mezclador y posteriormente cargar el equipo de transporte de concreto.

[Handwritten signature]





PLANTA DE CONCRETO MINIMIX CON MEZCLADOR .75M3 C/ SILO 45M3

Jaime A. Murguía Quiroga
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

3. Talleres de Carpintería y Acero

Serán movilizados dos talleres de apoyo para la construcción de las obras en el Oriente. Estos talleres de carpintería y acero servirán para desarrollar los servicios e insumos necesarios en la etapa de construcción, con la confección de encofrados y la habilitación del acero de refuerzo.

Los encofrados y aceros serán habilitados conforme necesidad del cronograma de obra y serán debidamente acopiados en un área externa a los talleres, para que puedan ser fácilmente cargados a los frentes de trabajo.

- **Taller de Carpintería:**

Durante el período de construcción será movilizado un taller de carpintería que será constituido por un galpón con área aproximada de (10m x 15m) 150m² con un contenedor al costado para oficina.

En este taller serán habilitados todos los encofrados y piezas de madera necesarias para la buena ejecución de las estructuras las obras de concreto. Serán construidos encofrados planos, curvos y especiales, estos últimos serán utilizados en los pilares y caras hidráulicas curvas, como en el Aliviadero y en la Bocatoma Provisional.

[Handwritten signature]



Equipos que serán movilizados para el taller de carpintería:

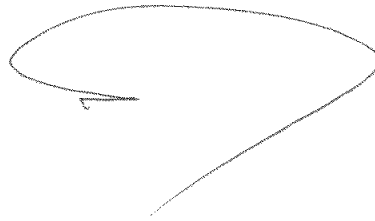
- Garlopa;
- Cortadora;
- Sierra circular;
- Soldadura Eléctrica;
- Camión Grúa (compartido con taller de acero);

• **Taller de Acero:**

Todo el acero que será utilizado en las estructuras de concreto de las obras de Oriente serán habilitados en el taller de acero. Será construido en el mismo sitio del taller de carpintería y será constituido por un galpón con área aproximada de (10m x 10m) 100m² con un contenedor al costado para oficina y un área externa de (10m x 100m) para acopio de varillas no trabajadas y del acero ya habilitado.

Equipos que serán movilizados para el taller de acero:

- Máquina cortadora de acero;
- Máquina de doblado de acero;
- Soldadura eléctrica;
- Camión Grúa (compartido con taller de carpintería);



Alfonso A. Murguía
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

PARTE I ESPECIFICACIONES TECNICAS – OBRAS DE SUPERFICIE

ET.01 DESAGUE -EVACUACIÓN DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION

Derivación y cuidado del río durante la construcción de la Presa

Serán construidas y mantenidas las ataguías necesarias, cauces, canales, drenes y/u otras obras provisionales de derivación y protección; con los materiales necesarios para las mismas, y serán suministrados, mantenidos y en operación el equipo de bombeo y demás equipos para la remoción del agua de las diferentes partes de la obra, para mantener las cimentaciones y otras partes de la obra libres de agua. Después de haber servido para su objeto, las ataguías u otros trabajos de protección provisional de la Presa, se quitarán del cauce del río para no interferir en cualquier forma con la operación o utilidad del vaso. Las ataguías o los demás trabajos de protección aguas arriba de la Presa que no constituyen parte permanente del terraplén de la Presa se quitarán o nivelarán y se adecuarán según sea necesario para evitar cualquier obstrucción a la circulación del agua al aliviadero de demasias o a la obra de toma.

Extracción del agua de las cimentaciones de la Presa

Se aplicará el método adecuado para extraer el agua de las excavaciones de las cimentaciones. Cuando la excavación de las zanjas para los dentellones en las cimentaciones del terraplén se profundice abajo del nivel freático en material común, la porción que queda abajo del nivel freático debe desaguar, antes de efectuar la excavación. El desagüe se efectuará en manera que se evite la perdida de finos de la cimentación, manteniendo la estabilidad de los taludes excavados y el fondo de la zanja del dentellón, de manera que todas las operaciones de construcción se puedan ejecutar en seco.

Durante la colocación y la compactación del material del terraplén en la zanja de un dentellón, el nivel del agua en cada punto de la zanja deberá mantenerse debajo del fondo del terraplén.

Evacuación de aguas en las otras obras

Se aplicara el método adecuado para proteger las zonas de construcción del Túnel del desvío, Aliviadero, la Bocatoma provisional, la Bocatoma definitiva y las obras de desagüe en la quebrada Lajas de las aguas superficiales y las aguas subterráneas.

Jaime A. M...
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

ET.02 EXCAVACIÓN**Descripción**

De acuerdo con las Especificaciones contenidas en este capítulo y según se muestra en los planos detallados, deberán ser efectuadas las excavaciones a cielo abierto y subterráneas requeridas para la cabal ejecución de la obra.

Las excavaciones incluirán las operaciones de laboreo de terrenos y rocas (incluyendo en casos necesarios, la perforación, voladura, limpieza, rectificación), carga, transporte disposición y nivelación de los materiales en los lugares de descarga aprobados.

Las excavaciones abarcarán los materiales comprendidos dentro de los límites de excavación definidos por las líneas y rasantes que se muestran en los planos.

Métodos de excavación

Se diseñará el método y planos de excavación que se va a emplear en las diferentes partes de la obra.

Las técnicas que se emplearán para las voladuras en todas las excavaciones en superficie deberán ser tales que, al terminar la operación, la excavación quede definitiva y la roca circundante resulte sana.

La excavación podrá ejecutarse con cualquier equipo de excavación y transporte que sea adecuado para este tipo de trabajo.

Las perforaciones de barrenos deberán ser del tipo húmedo.

Empleo de explosivos

Los explosivos, fulminantes y mechas deberán transportarse y almacenarse, en lugares apropiados y de manera que estén protegidos contra accidentes, daños y robos. Las leyes y reglamentos oficiales al respecto deberán cumplirse estrictamente.

Deberán ser tomadas todas las precauciones necesarias para proteger a toda persona, obra, equipo y propiedad, durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Las operaciones de carga y voladura deberán ser ejecutadas solamente por personal especializado y no se admitirá la presencia de personal no autorizado durante estas operaciones.

La excavación con voladura en la cercanía de estructuras e instalaciones existentes serán ejecutada con especial cuidado y mediante el uso de explosivos de potencia reducida.

Almacén de explosivos

Los almacenes de explosivos deberán ser instalados a suficiente distancia de las áreas de trabajo e instalaciones. Las puertas de ingreso tendrán que ser cerradas con candado. Los almacenes serán ventilados interiormente y provistos de intersticios entre el cielo raso y el techo para evitar temperaturas demasiadas elevadas y estarán libres de humedad. No se admitirán depósitos de explosivos en el interior de las obras subterráneas.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Excavaciones a cielo abierto

Se hará la distinción entre los siguientes tipos de excavación:

- a. Desbroce y limpieza de las fundaciones de la presa
- b. Excavación de terreno suelto (aluvial en lecho de río y diluvial en estribos)
- c. Excavación de roca suelta
- d. Excavación de roca dura con perforación y explosivos

En las operaciones de excavación están incluidos el laboreo, la carga, el transporte, la descarga y la nivelación del material en las zonas de descarga, hasta alcanzar las cotas de los perfiles de diseño.

ET.03 TERRAPLENES, RELLENOS Y DEPOSITOS

Materiales de construcción para la Presa

Los materiales a ser empleados en la construcción de la Presa deberán conservar sus características homogéneas. Contendrán menos del 1% del peso en materias solubles u orgánicas.

La procedencia de los materiales señalada más adelante no es limitativa, siendo libre de utilizar toda otra procedencia que sea conveniente, justificada debidamente por el reconocimiento de la calidad de cada tipo de material y que se encuentra en la zona de construcción prevista en los planos.

Aluviones

Los materiales aluviales se obtendrán de las canteras correspondientes presentadas en los planos.

Los materiales serán sanos, durables y limpios de impurezas, necesitando eventualmente un proceso de lavado, el contenido de partes finas no sobrepasará el 6% de partículas menores de 0.08 mm (Malla N° 200), el tamaño máximo del grano del aluvión será de 19 mm. a 40 cm. (para filtros y cuerpo de presa respectivamente), su granulometría no presentará discontinuidades.

Protección de taludes

Los materiales para protección de taludes aguas abajo de la presa serán de cantera según previsto en los planos.

Filtros, drenajes y cuerpo de presa

Los materiales destinados a la construcción de filtros y drenajes (zonas de transición) se obtendrán de la zona de préstamo ubicada según previsto en los planos mediante chancado, lavado y tamizaje en una planta apropiada. Los materiales deben ser construidos por granos redondos y angulares, sanos, durables y limpios. La granulometría de una muestra deberá cumplir con las especificaciones recomendadas para garantizar la calidad y el buen funcionamiento del filtro, tampoco deberá contener en cantidad apreciable de plaquetas y arcillas. La composición de la zona de transición y filtro será uniforme y dentro de los límites estipulados en las granulometrías respectivas siguientes:

Especificaciones para filtro (2A)		
Diámetro de las partículas (mm)	Número de las mallas	Porcentaje que pasa en peso
Máx. 19.0		100
4.76	N° 4	75 - 90
1.19	N° 16	35 - 70
0.42	N° 40	10 - 40
0.149	N° 100	0 - 12
0.074	N° 200	0 - 5

*Primera Oficina Geotécnica
ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PANAMÁ*

[Handwritten signature]

[Handwritten scribble]

Especificaciones para filtro (2B)		
Diámetro de las partículas (mm)	Número de las mallas	Porcentaje que pasa en peso
76.2	3"	90 - 100
38.1	1 1/2"	70 - 95
19.1	3/4"	55 - 80
4.76	Nº 4	35 - 55
2.38	Nº 8	0 - 7

Para la zona 3A (nominada como zona de transición) se debe usar material aluvión natural pero limitado con tamaño máximo de 20 cm y porcentaje de finos menos que 5%.

Para la zona 3B (cuerpo de presa) se debe usar aluvión natural con requerimientos, tamaño máximo 40 cm, el porcentaje de finos debe ser menor que 5% y granulometría uniforme.

Para la zona 4A (mencionada como zona de protección talud aguas abajo) se debe usar roca de cantera de diámetro mínimo de 15 cm y máximo de 30-50 cm.

Para la zona 5A - Afirmado

Cumplirá con las especificaciones dadas para material de afirmados y superficies de rodadura sin pavimento. Puede obtenerse de las canteras en forma natural, o mezclando grava arenosa con material cohesivo en los porcentajes adecuados que permitan cumplir con la granulometría

Los límites de Atterberg estarán en los siguientes rangos:

Límite líquido	LL	≤	35%
Índice plástico	4%	≤	IP ≤ 9%

Jaime A. Miranda Castro
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

El material se compactará con maquinaria en capas de 30 cm, o como lo indiquen los planos, debiendo alcanzar la compactación un mínimo del 100% del Proctor Standard

Zona de aplicación

Los trabajos tratados en este Capítulo comprenden, la ejecución de todos los rellenos y terraplenes de la presa.

Dimensiones de los terraplenes

Los terraplenes correspondientes a las diferentes zonas de la presa serán construidos conforme a las dimensiones dadas en los planos.

Conducción de trabajos

El método utilizado para el suministro de los materiales a la Presa serán tales que toda segregación sensible sea evitada.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Toda la superficie de los terraplenes a lo largo de la construcción se mantendrá en condiciones tales que las máquinas puedan circular por todas partes y el tráfico se dispondrá de manera de repartir lo mejor posible los trabajos de compactación.

Vías de acceso

La implantación y el modo de construcción de las vías de acceso necesarias para la construcción de la Presa se harán en acuerdo con sus diseños. Estas vías así como las que eventualmente sean puestas a disposición de la obra por el CONCEDENTE al inicio de los trabajos, deberán mantenerse en buen estado de transitabilidad durante toda la duración de los trabajos que las necesitaran.

Modo de construcción para la Presa

Los terraplenes se construirán paralelamente al eje longitudinal de la Presa. En todas las zonas de la Presa según las necesidades del programa ejecutivo, podrán ser creadas juntas transversales de construcción, que constituirán diferentes niveles del terraplén. Para la zona 3B, será permitido, también, el uso de junta de construcción longitudinal en acuerdo con las necesidades de ejecución.

Programa de terraplenes

Un programa general de la ejecución de los terraplenes, concordante con el programa general de ejecución del proyecto Olmos será elaborado antes del inicio de las obras.

Construcción de presa

Colocación de filtro y material de transición aguas arriba

El modo de colocación así como el modo de construcción deberá a evitar la segregación, para lo cual el material se colocará en estado húmedo, en capas de 30 cm compactadas con 4 pasadas de rodillos vibrantes pesados.

Con este fin, el material deberá ser transportado por medio de volquetes que descargarán directamente en la zona del filtro o transición conforme sea el caso.

Las normas precedentes, relativas a la preparación de la fundación, a la compactación complementaria eventual y a los resultados a obtener en la construcción del espaldón son iguales aplicables a los filtros y drenajes.

La densidad relativa del material compactado no será menor del 90% de densidad máxima.

Construcción del cuerpo de la Presa

Los aluviones correspondientes se depositarán en capas de 0.60 m compactadas con 4 - 6 pasadas de rodillos vibrantes pesados.

La densidad relativa del material compactado no será menor de 90% de densidad máxima

Ensayos y controles de materiales

Generalidades

Para garantizar la ejecución correcta de los trabajos, conforme a los planos y especificaciones técnicas presentes, está previsto el control de calidad de construcción de obra, mediante controles y ensayos que se mencionan a continuación.

Controles y ensayos

Se realizará el control de las operaciones de ejecución de la obra de acuerdo a los normativos y estándares internacionales.

Se ejecutarán controles en las siguientes actividades:

- La preparación y la explotación de las zonas de préstamo.
- La excavación y el carguío de materiales
- Transporte y colocación de materiales
- La humedad de materiales en la cantera de préstamo y después de su colocación y compactación.
- La granulometría de los materiales
- La permeabilidad
- La densidad relativa del material compactado

Las tomas de muestras de ensayo en los terraplenes principales serán efectuadas con la siguiente frecuencia:

- Material para filtros y para transición:
1 ensayo por 400 m³ del material colocado
- Aluviones para cuerpo de Presa:
1 ensayo por 1.000 m³ del material colocado

Será realizado por lo menos 1 ensayo por cada capa del material colocado.

Las muestras que hayan conducido a resultados inaceptables no se incluyen en estas medidas.

El material colocado que no satisfaga las características requeridas será removido de la presa.

ET.04 CONCRETO

CONCRETO EN SUPERFICIE

Generalidades

Este capítulo se refiere a las prescripciones técnicas requeridas para los trabajos de concreto en superficie y establece las normas para la calidad de todas las estructuras de concreto. Los trabajos incluyen el suministro de equipos, materiales y mano de obra necesarias para la dosificación, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto; encofrados, suministro y colocación de acero de refuerzo, colocación de elementos metálicos empotrados y accesorios especificados, que se van a usar en el montaje de equipos para la obra y trabajos complementarios.

Obras en superficie

Las siguientes obras en superficie están consideradas para el vaciado de concreto:

Presa Limón

- losa de concreto en el talud aguas arriba
- plinto
- entrada del túnel de desvío, aliviadero y salida del túnel de desvío y aliviadero
- bocatoma provisional
- entrada en la galería de acceso del túnel transandino

Salida del Túnel Transandino

- conducto Lajas

Normas y estándares

Los trabajos de concreto se ejecutarán conforme a las especificaciones establecidas por los siguientes códigos y normas:

- a) Reglamento de concreto A.C.I. (American Concrete Institute Standard)
- b) Concrete Manual – Bureau of Reclamación (Octava Edición)
- c) Reglamento Nacional de Construcciones
- d) Normas A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials)

Primo A. Murguía Castro
SECRETARIO PÚBLICO DE O.T.M.A.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

La calidad del concreto cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura a los 28 días (f'c) especificada en los planos o en estas especificaciones.

La resistencia especificada a la rotura por compresión, en MPa, se determinará por medio de ensayos de cilindros estándar de 15 x 30 cm, fabricados y ensayados de acuerdo con la norma ASTM C39, siendo los resultados de rotura interpretados según las recomendaciones del ACI 214, a los 28 días de edad. El número de muestras deberá ser como mínimo de 2 probetas para cada edad de control de la resistencia a la rotura (f'c) especificado en los planos o en estas especificaciones.

Requerimientos en el proceso de producción y colocación de concreto

El adecuado proceso de la producción y colocación del concreto comprende obligatoriamente lo siguiente:

- a) Diseño, control y ajuste de las mezclas de concreto.
- b) Preparación y limpieza de la superficie.
- c) Sistema de protección para la ejecución de concreto en condiciones climáticas adversas y en cualquier otra condición que pudiera afectar su calidad.
- d) Control de temperatura en las mezclas.
- e) Suministro de todos los componentes del concreto.
- f) Explotación en cantera, separación, clasificación, procesamiento, carguio, transporte y almacenamiento de los materiales para fabricación del concreto.
- g) Vaciado del concreto.
- h) Suministro y aplicación de compuestos de curado y tratamiento de juntas con pinturas asfálticas, con la única excepción de los tapajuntas, cuyo suministro y colocación se consideran entre otras partidas.
- i) Controles de calidad y pruebas de los materiales, medición de granulometría, densidades, control de cono de la amasada, etc.
- j) Ensayos para demostrar que la calidad del agua para lavado de agregados y preparación de mezclas se ajusta a las especificaciones.
- k) Suministro e incorporación a las mezclas de aditivos.
- l) Retiro de la obra, del cemento por no cumplir las especificaciones.
- m) Dosificación, fabricación y transporte de las mezclas de concreto hasta el sitio de colocación.
- n) Colocación, vibrado y acabado de los concretos.
- o) Curado de los concretos.
- p) Reparaciones de los concretos.
- q) Ensayos de resistencia de los concretos, toma de muestras y extracción de testigos y emisión de respectivos certificados.
- r) Destrucción y reconstrucción de las estructuras construidas con mezclas que no cumplan las especificaciones.
- s) Colocación de elementos metálicos empotrados y accesorios especificados, según el caso.
- t) Limpieza de las superficies del concreto, antes de la entrega de las obras.

Donde no se indique lo contrario, el cemento utilizado en la preparación de los diversos tipos de concreto es el cemento Pórtland tipo I.

El proceso constructivo de producción del concreto incluye la mano de obra necesaria, equipo, herramientas, materiales, transporte, manipuleo, colocación, vibrado, acabado, curado, para la ejecución de la actividad.

Para concretos de segunda fase alrededor de equipos hidromecánicos así como para los concretos alrededor de los tubos de acero del conducto de la toma provisional, el proceso constructivo incluye las actividades para la ejecución de las inyecciones de contacto blindaje-concreto según lo indicado en las presentes especificaciones técnicas.

Las especificaciones técnicas para la realización de encofrados, acero de refuerzo, materiales para juntas de tracción y compresión, relleno para perforaciones, adhesivo para juntas de concreto nuevo con concreto

existente y ejecución de las perforaciones para los anclajes de acero de refuerzo se presentan en los capítulos respectivos.

Los requerimientos para el concreto a ser utilizado en el revestimiento de túneles aparecen en las Especificaciones Técnicas para obras subterráneas.

Encofrados

El proceso constructivo incluye las actividades de mano de obra, herramientas, equipo y el suministro de tablas, tableros o planchas prefabricadas de madera o acero, cuarterones, soportes, arriostres, clavos, alambres, desmoldeadores, su transporte, manipuleo y lo necesario para armar el encofrado en la obra, su colocación, desencofrado, limpieza y remoción. Su uso estará de acuerdo a fin de obtener el acabado de la superficie del concreto según las Especificaciones Técnicas y planos.

Acero de refuerzo

El proceso constructivo considera la mano de obra, materiales, herramientas y equipo necesario para el suministro, la habilitación, manipuleo y colocación del acero de refuerzo de diversos diámetros de resistencia, de acuerdo a planos y Especificaciones Técnicas.

Juntas de tracción

El proceso constructivo incluye la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para el suministro, la habilitación, manipuleo y colocación de materiales necesarios en las juntas de tracción, de acuerdo con los planos, detalles y Especificaciones Técnicas.

Juntas de compresión

El proceso constructivo incluye la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para el suministro, la habilitación, manipuleo y colocación de materiales necesarios en las juntas de compresión, de acuerdo con los planos, detalles y Especificaciones Técnicas.

Anclajes

El proceso constructivo incluye la mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesarios para su ejecución de conformidad con lo indicado en los planos y las Especificaciones Técnicas.

Materiales para concreto

El concreto fabricado para estos trabajos consistirá de cemento Pórtland Tipo I, agregados, agua y aditivos.

A. Cemento

El cemento Pórtland para los concretos debe cumplir con los requisitos de las especificaciones ASTM C-150 Tipo I. En caso contrario, de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, se deberá utilizar cemento Pórtland Tipo V.

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 compresión, falsa fragua y análisis químico, incluyendo álcalis y composición. Para el caso en que los agregados presenten características reactivas al ser ensayados de acuerdo con las normas ASTM - C- 114 el porcentaje de los álcalis del cemento no será mayor del 0,6%, en peso. Igualmente, su expansividad en el ensayo estipulado en la norma ASTM - C - 227 deberá ser inferior a 0,1% a 6 meses.

Mano de obra
Seguro
 REPUBLICA DEL PERU
 GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Cada lote de cemento en bolsa deberá ser almacenado para permitir el acceso necesario para su inspección o identificación y deberá estar adecuadamente protegido de la humedad. El cemento deberá estar libre de grumos o endurecimientos debidos a un almacenaje prolongado.

En caso que se encuentre que el cemento contiene grumos por haberse alargado el tiempo de almacenaje o contenga materiales extraños, el cemento será tamizado por una malla N° 100 estándar o ser rechazado para su uso en obra.

B. Agregados

El despeje de vegetación y de los materiales orgánicos será ejecutado previo a la explotación de los yacimientos. Será presentado un plan o metodología de trabajo para la explotación de las canteras, donde deberá considerar el adecuado manejo de los yacimientos, para evitar la contaminación de zonas explotables con materiales de escarpe, estériles, de rechazo u otros.

El porcentaje de sustancias dañinas contenidas en los agregados finos y gruesos no excederá los valores siguientes:

Material Dañino	% en Peso
- Material que pasa el tamiz N° 200 (ASTM-C-110)	0,5
- Materiales ligeros (ASTM-C-330)	2,0
- Grumos de arcilla (ASTM-C-142)	0,5
- Total de otras sustancias dañinas (como álcali, mica, granos recubiertos, partículas blandas y limo)	1,0

Los agregados deberán estar formados por partículas duras, resistentes, densas, estables y limpias. De encontrarse que los agregados finos o gruesos provenientes de las canteras disponibles no cumplen con las especificaciones descritas en este acápite pero, a través de la ejecución de pruebas especiales se demuestra que son aptos para producir concretos de la resistencia y durabilidad requeridas, podrán ser utilizados en las obras.

A. Agregado fino (arena)

La arena para la mezcla del concreto cumplirá con lo indicado en la norma ASTM-C-33. La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o como una combinación de ambos.

La arena utilizada en los concretos deberá cumplir las pruebas determinadas por la ASTM, tales como:

- a1) Prueba de color, para detectar impurezas orgánicas (ASTM-C-40)
El color del líquido de la muestra no será más oscuro del color estándar de referencia.
- a2) Gravedad específica (ASTM-C-128)
La gravedad específica no será menor de 2,40 t/m³.
- a3) Prueba de sulfato de sodio (ASTM-C-88)
Las partes retenidas en la malla N° 50, después de 5 ciclos, no mostrará una pérdida promedio de más del 10% en peso.
- a4) Prueba de arena equivalente (prueba de la división de caminos de California N° 217)
El valor equivalente de arena no será menor de 80.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM-C-136) deberá cumplir con los límites siguientes (incrementar a 15% para agregado fino triturado):

MALLA	PORCENTAJES DE PESO QUE PASA LA MALLA			
	Limites Totales %	Grueso %	Medio %	Fino %
9,50 mm (3/8)"	100	100	100	100
4,75 mm (N° 4)	89-100	95-100	85-100	89-100
2,36 mm (N° 8)	65-100	80-100	65-100	80-100
1,18 mm (N° 16)	45-100	50-85	45-100	70-100

600 µm (Nº 30)	25-100	25-60	25-80	55-100
300 µm (Nº 50)	5-70	10-30	5-48	5-70
150 µm (Nº 100)	0-12	2-10	0-14*	0-14*

El módulo de finura de la arena estará entre los valores de 2,40 a 2,90. Sin embargo, el módulo de finura no excederá de 3 y el promedio de quince pruebas consecutivas no presentará un cambio mayor de 0,20. Se hará pruebas a la arena empleada en la obra.

B. Agregado Grueso

El agregado grueso para la mezcla del concreto estará constituido por grava natural, grava partida, piedra triturada o una combinación de ellas, con dimensiones mínima y máxima de 3/16" y 1 1/2", respectivamente.

El agregado proveniente del triturado de piedra o rocas será mantenido en proporciones uniformes con el material no triturado.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes:

- b1) Prueba en máquina Los Ángeles (ASTM-C-131)
La pérdida en peso, usando una granulometría representativa del agregado grueso, no debe superar al 10% en peso para 1000 revoluciones o 40% en peso a 500 revoluciones.
- b2) Prueba de sulfato de sodio (ASTM-C-88)
Las pérdidas promedio, pesadas después de 5 ciclos, no deberán exceder el 14% en peso.
- b3) Peso específico (ASTM-C-127)
El peso específico no será menor de 2,6 t/m³.

Los agregados gruesos para concretos deben ser separados en las siguientes clases:

CLASE	INTERVALO DE DIMENSIONES	% EN PESO MINIMO RETENIDOS EN LOS TAMICES INDICADOS
3/4"	3/16" - 3/4"	56% al 3/8"
1"	3/4" - 1"	50% al 7/8"
1 1/2"	1" - 1 1/2"	25% al 1 1/4"

Notario A. Murguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE OMA

La granulometría del agregado grueso, para cada tamaño máximo especificado, cumplirá con la norma ASTM-C-33.

Los agregados gruesos de los tamaños especificados, luego de pasar por las mallas finales estarán compuestos de tal manera que al hacer las pruebas en las mallas designadas en el cuadro siguiente, los materiales que pasen las mallas de prueba de tamaño mínimo no excederán el 25% en peso y todo el material deberá pasar la malla de prueba de tamaño máximo.

TAMAÑO NORMAL	PARA PRUEBA TAMAÑO MINIMO	PARA PRUEBA TAMAÑO MAXIMO
3/4"	Nº 5	1"
1/2"	5/8"	2"

C. Agua

El agua que se empleará para mezcla y curado del concreto estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica o mineral y otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

[Handwritten signatures and marks]

D. Aditivos

El uso de aditivos, tales como incorporadores de aire, plastificantes, retardadores, acelerantes de fragua, endurecedores u otros, puede ser permitido en la fabricación de concretos si se adicionan en las proporciones y forma definidas en las normas apropiadas.

El uso de aditivos cumplirá con las normas apropiadas señaladas:

- d1) Aditivos incorporadores de aire ASTM 260
- d2) 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.

E. Aditivo anti-retracción

El mortero sin retracción será el que contenga un aditivo expansivo, a fin de evitar los efectos de retracción. El mortero sin retracción será utilizado en aquellas partes del proyecto en las cuales se requiera que no haya retracción. El aditivo anti-retracción será Sika Grout 212, Groutoc o similar.

Se usará mortero sin retracción para el montaje de anclajes, artefactos embebidos, o artefactos de equipo y maquinaria dentro o sobre concreto existente y/o endurecido.

Se colocará el mortero sin retracción para sujeción de piezas empotradas, como guías, placas, pernos u otros, cuando dichas piezas hayan sido armadas, alineadas y aseguradas.

Previamente a la instalación de las partes embebidas o ancladas, se limpiará y humedecerá la zona de anclaje.

El uso, mezcla y curado del mortero sin retracción se regirá por los requisitos de las últimas especificaciones del American Concrete Institute (ACI), relativas a aditivos anti-retractivos.

Antes del vaciado del mortero sin retracción, la estructura sobre la cual se vaya a vaciar este último debe tener la superficie de concreto endurecida libre de lechadas, grasa o aceite. La superficie sobre la cual se vaciará el mortero sin retracción deberá ser rugosa. Cuando sea necesario se usarán encofrados para contener el mortero. Las perforaciones para los anclajes deberán ser limpiadas utilizando el chorro de aire antes de aplicación del mortero.

Las superficies expuestas a la intemperie, en las cuales se haya vaciado mortero sin retracción, se curarán por lo menos durante 72 horas, manteniéndolas húmedas por cualesquiera de los métodos señalados en estas especificaciones.

No se podrá aplicar ninguna carga sobre los anclajes, barras, guías, tuberías u otros, sobre los cuales se haya vaciado mortero sin retracción, hasta que éste haya alcanzado por lo menos una resistencia a la rotura por compresión de 21 MPa, determinada mediante ensayos en probetas cilíndricas. Mediante las pruebas de laboratorio se determinará el número de horas necesarias para que se cumpla lo antes mencionado, pero en ningún caso el tiempo permitido para la aplicación de cargas sobre el mortero sin retracción será menor de 72 horas.

Diseño y proporción de mezclas.

El contenido de cemento requerido, así como las proporciones más adecuadas de agregado fino y grueso de la mezcla, serán determinadas por pruebas de laboratorio.

Se diseñará las mezclas de concreto por peso, de tal forma que permita producir concreto de óptima densidad y plasticidad, facilite su vaciado y manipuleo, y sea compatible con el procedimiento constructivo a aplicar. Es decir, deberá procurar que pueda ser colocado sin producir una segregación de los agregados o vacíos en el

Alcides A. Murguía
INGENIERO PUBLICO DE LIMA

concreto por exceso de mortero cuando se consolide y que pueda fraguar con la mínima cantidad de contracción y rajaduras. Los métodos que se empleen deberán ajustarse a las especificaciones ASTM-C-94.

F'c (MPa)	RELACION A/C * MAX.	ASENTAMIENTO	TAM. MAX. AGREGADO	USO
14	0,65	7,5 cm	1 1/2"	Solado
21	0,50	7,5 cm	1 1/2"	Estructuras
28	0,45	7,5 cm	1 1/2"	Estructuras
50 Kg de cemento/m3			3/4"	Bordillo extrudido

* A/C = relación agua/cemento

La proporción de mezcla para concreto poroso de bordillo extrudido es el siguiente:

Cemento	50 Kg
Agregado 3/4"	1180 Kg
Arena	1180 Kg
Agua	130 l

Para la colocación del concreto usando bombas, la mezcla deberá ser dosificada para tener un asentamiento entre 10 y 15 cm.

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.

Las proporciones de mezcla podrán ser modificadas de acuerdo con los requerimientos de la calidad de la obra y en función a los resultados de resistencia obtenidos. Los materiales propuestos para la fabricación de concreto serán seleccionados con suficiente anticipación al tiempo en que serán requeridos en la obra.

La determinación de la resistencia a la compresión, en MPa, se efectuará en cilindros de prueba de 6 x 12", de acuerdo con la norma ASTM-C-39. Las pruebas y análisis de concreto serán hechas a intervalos frecuentes, en número de seis (6) a los siete (7) y veintiocho (28) días y las mezclas empleadas podrán ser cambiadas, siempre y cuando se justifique por razones de economía, facilidad de trabajo, densidad, impermeabilidad, acabado de la superficie, resistencia o compatibilidad del tamaño máximo del agregado grueso con el tipo de estructura que será vaciada.

Se podrá utilizar proporciones de mezcla que produzcan concreto de la misma calidad que las proporciones hasta entonces determinadas, que reemplazarán a las del diseño original, siempre y cuando compruebe su calidad con el requerimiento del proyecto.

Preparación, transporte y colocación del concreto

A. Preparación

El concreto para las obras tendrá, en general, las siguientes características:

Tamaño máximo 19 mm (3/4") para elementos menores de 0,15 m de espesor y 38 mm (1 1/2") para elementos de espesor igual o superior a 0,15 m, salvo en aquellos casos de estructuras muy armadas, en cuyo caso el tamaño máximo deberá adecuarse.

El asentamiento de cono (Abrams), medido en el sitio de vaciado del concreto será el siguiente: 5 ± 1 cm para concretos de fundaciones, estructuras con armaduras normales; 8 ± 1 cm para concretos de estructuras muy armadas y 12 ± 1 cm para concretos colocados con bombas.

Se proveerá e instalará una planta de dosificación y mezclado, la misma que proporcionará las facilidades adecuadas para la medición y control de cada uno de los materiales que componen la mezcla.

Se emplearán equipos que pesen el cemento y los agregados que intervienen en la mezcla, así como los aditivos, cuando sea necesario. El cemento será pesado con una precisión de $\pm 1\%$ por peso. En caso de usarse bolsas, éstas serán de 42,5 kg netos y las tandas serán proporcionadas para contener un número entero de bolsas. Todos los agregados serán incluidos en la mezcla con una precisión de $\pm 2\%$ del peso, haciendo la debida compensación para la humedad libre y absorbida que contienen los agregados.

Los aditivos serán incluidos en la mezcla según procedimientos establecidos, de acuerdo con los ensayos realizados en obra y/o recomendaciones del fabricante, medidos con una precisión de $\pm 0,5\%$ por peso.

La relación agua - cemento no deberá variar durante las operaciones de mezcla por más de $\pm 0,02$ de los valores obtenidos a través de la corrección de la humedad y absorción.

Antes de utilizar materiales de mezcla para el concreto, se hará las pruebas necesarias de los implementos de medición y pesado sobre toda la amplitud de medidas que involucran las operaciones de mezclado y efectuará pruebas periódicas de allí en adelante hasta la finalización de la obra.

Los mecanismos de operación en los aditamentos de medida para el agua y aditivo serán de modo que no se presenten filtraciones cuando las válvulas estén cerradas.

Cuando sea necesario cargar aditivos en la mezcla, éstos serán cargados como solución, y dispersados automáticamente o por algún aditamento de medida.

Los recipientes interiores de los equipos de mezcla y pesado se mantendrán limpios y libre de acumulaciones de concreto endurecido o mortero. Todos los equipos de mezcla y de pesado automático serán interconectados, de modo que no pueda iniciarse un nuevo ciclo de pesadas hasta que todas las tolvas estén totalmente vacías. La compuerta de descarga de la tolva no podrá abrirse hasta que las cantidades de materiales correctamente pesados estén en las tolvas de mezcla. Asimismo, las compuertas de descarga no podrán cerrarse hasta que todos los materiales sean completamente descargados de la tolva. Las válvulas de agua estarán interconectadas entre sí, de forma tal que la válvula de descarga del agua no pueda abrirse hasta que la válvula de llenado esté cerrada.

El tiempo mínimo de mezcla para cada tanda de concreto, después de que todos los materiales, incluyendo el agua, se encuentren en el tambor, será:

- i) Para mezcladora con una capacidad de $1,5 \text{ m}^3$ o menos, como mínimo 1,5 minutos.
- ii) Para mezcladora con capacidad mayor de $1,5 \text{ m}^3$ se aumentará 15 segundos por cada metro cúbico adicional o fracción.

El tiempo de mezcla será aumentado si la operación de carguío de mezcla deja de producir una tanda uniforme. Las mezcladoras no serán cargadas en exceso de su capacidad indicada.

El tiempo de mezclado podrá prolongarse más allá del período mínimo especificado, siempre y cuando el concreto no se convierta en una sustancia muy rígida para su colocación efectiva y consolidación, o no adquiera un exceso de finos debido a la acción moledora entre los materiales en la mezcladora.

B. Transporte

El concreto será transportado lo más rápido posible, desde la planta mezcladora al lugar de colocación en la obra, en estado plástico, por métodos que impidan la segregación o pérdida de ingredientes y que aseguren la obtención de la calidad requerida para el concreto.

El equipo de transporte será de un tamaño tal que asegure el flujo adecuado de concreto en el punto de entrega. El equipo de conducción y las operaciones cumplirán con las siguientes especificaciones:

- i) Mezcladoras portátiles, agitadoras y unidades no agitadoras y su forma de operación, cumplirán con los requisitos aplicables de las "Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado" (ASTM-C-94). Cuando se usen camiones mezcladores (mixers), éstos deberán ser aptos para descargar concretos con mezclas pobres y bajo contenido de agua. Los dispositivos de abertura deberán ser tales que puedan regular o interrumpir la descarga del concreto con suficiente facilidad.
- ii) Los transportadores de faja serán horizontales o tendrán una pendiente tal, que no cause la segregación o pérdidas. Se utilizará un arreglo especial en el extremo de descarga para impedir separación.
- iii) Las canaletas tendrán una pendiente que no produzca la segregación del concreto. Las canaletas o conductos de más de 6 m de longitud y los conductos que no cumplan con los requisitos de pendientes, podrán emplearse, siempre que no produzcan la segregación del concreto.
- iv) Los equipos de bombeo tendrán una adecuada capacidad para los fines requeridos. El equipo deberá limpiarse al término de cada operación. Las tuberías tendrán un diámetro compatible con el equipo de bombeo; las líneas se tenderán con el menor número de curvas posible. Salvo en los casos estrictamente necesarios, los cambios de dirección se harán con curvas de 45° o menos.
- v) La conducción neumática será controlada para evitar la segregación en el concreto descargado.

C. Colocación

Antes de vaciar concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser colocados y debe ser inspeccionada su posición, estabilidad y limpieza. El concreto endurecido y los materiales extraños deberán ser removidos de las superficies interiores de los equipos de transporte. El encofrado deberá estar terminado y deberá haberse asegurado en su sitio los anclajes, material para juntas de dilatación y otros materiales empotrados. Los elementos metálicos embebidos o anclados en el concreto, para la fijación de equipos eléctricos y mecánicos, serán suministrados y montados previamente.

Las superficies de roca contra las que se ha colocado el concreto serán limpiadas a chorro de aire y/o agua y estarán libres de aceites, desmorte, viruta, arena, grava y fragmentos sueltos de roca y otros materiales o capas dañinas al concreto.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final. Las canaletas se utilizarán para caídas mayores de 1,50 m. El concreto será vaciado a un ritmo tal que toda la tanda sea depositada sobre concreto plástico, que no haya tomado aún su fragua inicial. El concreto será manipulado en forma adecuada hasta la terminación del vaciado y en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre concreto que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. Si la sección requiere vaciarse en forma no continua, se dispondrán juntas de construcción en la ubicación que sea diseñada. El concreto aún no-vaciado, que se haya endurecido parcialmente o haya sido contaminado por sustancias extrañas, no será depositado.

Ningún concreto se colocará dentro o a través de agua, salvo en casos muy excepcionales, en cuyo caso, el colocado se efectuará usando tubos trompa y todas las filtraciones que aparezcan en los frentes contra los que se vaciará el concreto, serán controladas antes de iniciar el vaciado.

Todos los vaciados de concreto serán compactados en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión, de 1½" de diámetro mínimo, complementado por la distribución hecha por los albañiles con herramientas de mano, tales como escurrimiento, enrasado y apisonado, conforme sea necesario.

Los vibradores serán del tipo de inmersión, excepto en el caso de los concretos de revestimiento de túneles, en que se utilizarán vibradores de molde adicionales a los de inmersión y en la compactación de elementos horizontales, que se podrán utilizar reglas vibratoras.

El propósito de la vibración es exclusivo para asegurar la consolidación del concreto.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de concretado. No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes que la capa inferior haya sido completamente vibrada.

Temperatura

Durante el vaciado, la temperatura del concreto no deberá ser mayor de 32 °C.

En los casos que la temperatura del concreto sea mayor de 32 °C, se ceñirá a las recomendaciones de las normas ASTM-C-94 y ACI-207.

Juntas

A. Juntas de construcción para estructuras

Se deberá programar la colocación de concretos de modo de evitar la formación de juntas frías (uniones entre concretos ya fraguados y concretos frescos). Si ése fuera el caso, se deberán prever las juntas de construcción necesarias, las que deberán indicarse en los planos de construcción. Las juntas de construcción se diseñarán antes de la definición de las armaduras definitivas.

El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas de construcción. Las juntas de construcción verticales o fuertemente inclinadas terminarán contra encofrados firmes y bien apuntalados.

Inmediatamente antes de la colocación del concreto fresco y habiéndose removido los eventuales encofrados que hayan existido, la superficie de la junta de concreto se limpiará cuidadosamente, mediante un chorro de aire y agua, a una presión compatible con la resistencia del concreto. Se deberá eliminar toda lechada superficial de la junta de construcción. En caso donde será requerido podrá picarse la junta mediante herramientas o colocar algún producto epoxico para tratamiento de juntas.

Si en un sector donde no se prevén juntas de construcción, por cualquier circunstancia ocurre una interrupción en el vaciado del concreto y ésta dura tanto tiempo que la nueva masa de concreto no logrará adherirse efectivamente con la masa de concreto anterior, la inevitable junta resultante será considerada como una junta de construcción en cuyo caso será aplicado el procedimiento explicado en el párrafo precedente.

B. Juntas de tracción y compresión

Se deberá suministrar y colocar el material necesario para la formación de las juntas de tracción o compresión en los sitios y según las dimensiones que se muestran en los planos. A menos que se indique lo contrario, ninguna pieza metálica empotrada en el concreto, deberá atravesar una junta de tracción o compresión. No se permitirá la continuación de acero de refuerzo a través de las juntas. Según los casos y la ubicación de las juntas, se colocará además sellos para la retención del agua, material sellador dentro de las juntas masilla para sellar las juntas y tapajuntas para cubrir las mismas.

A. Materiales

Los materiales que vayan a ser utilizados en las obras, deberán provenir de fabricantes conocidos.

MATERIAL	REQUERIMIENTO
- Material sellador dentro de las juntas.	De roble cepillado, espuma de poliuretano, bulbo de neopreno y de pintura bituminosa
- Masilla para sellar juntas, aplicadas en caliente	Será de tipo "Igas 3 Negro" de la SIKA o similar
- Imprimador	Será del tipo "Igas Primer de SIKA". En todo caso, será el indicado por el fabricante o similar
- Tapajuntas para cubierta	Será PVC o Hypalon y cintas de cobre

B. Tratamiento de las juntas a rellenarse con masilla

- *Limpieza:* La limpieza de la suciedad, polvo, restos de rellenos de juntas, partes sueltas de concreto y cemento adherido se realiza en las paredes de las juntas mediante un cepillo de alambre de acero de rotación rápida, accionado mecánicamente.

Inmediatamente antes de dar la "mano primaria" hay que limpiar la junta, siendo para ello más conveniente utilizar un chorro potente de aire comprimido mediante una boquilla introducida en la junta.

- *Mano Primaria:* "La mano primaria" (imprimador) debe aplicarse sobre la superficie lateral seca de la ranura de la junta. La colocación de la masilla debe efectuarse no antes de dos horas y dentro de las doce horas. La mano primaria puede aplicarse con pincel u otros medios especiales de pulverización. La cantidad a utilizar varía con la porosidad de la superficie de concreto, debiendo cubrir la "mano primaria" en forma regular toda la superficie.

Aún después de haberse formado la película brillante y delgada debe poderse reconocer la composición de la superficie de concreto. Deben evitarse partes opacas en las paredes de las juntas que son producidas por la absorción de la "mano primaria" por los poros del concreto y evitarse también la mano muy espesa. El trabajo debe hacerse sobre concreto seco y con un estado del tiempo que permita un secado rápido. Se debe evitar la acumulación de polvo o que ensucie la mano primaria antes de colocar la masilla.

- *Aplicación de la masilla para sellar Juntas:* Las masillas tipo "Igas 3 Negro" o similar pueden trabajarse a mano y se introducen en la junta mediante una espátula o cuchara. Con temperatura inferior a 20°C. se calienta primeramente la masilla en "baño María" a fin de reducir la dureza de la misma.

En ranuras grandes el material debe aplicarse por capas. En caso de ruptura de las aristas de las juntas deberán repararse previamente con una mezcla de mortero de cemento a base de resina epoxica.

C. Colocación de Tapajuntas

El tipo de material, ubicación, dimensiones y métodos de instalación deberán ser los que se muestran en los planos. Las tapajuntas deberán fijarse adecuadamente a las superficies mediante tornillos o clavos de acero. Las platinas de cobre o aluminio tendrán un espesor mínimo de 1.50mm y el ancho será fijado en los planos.

Sellos de retención para juntas

Los sellos estarán constituidos por cintas de goma, cobre o PVC (polivinilcloruro); se empotrarán en el concreto por ambos lados de las juntas de tracción o compresión, según las indicaciones de los planos. El concreto alrededor de las juntas será vaciado y vibrado con sumo cuidado, a fin de obtener una perfecta adherencia.

Los sellos según su función, son de los siguientes tipos:

- a. Sellos para la retención del agua ("water-stop").
- b. Sellos para la contención de la lechada de cemento en caso de inyectarse las juntas ("grout-stop").

Las dimensiones de los sellos de cobre serán fijados en los planos. Las soldaduras serán ejecutadas con plata, colado con equipo a llama. Las dimensiones y características de las cintas de goma o de PVC deberán señalarse en los planos.

Las cintas de goma o de PVC serán unidas mediante el vulcanizado en caliente debiendo ser su resistencia a la tracción, después de unidas no menor de 50% de la resistencia del material antes de efectuar la unión.

Los empalmes de cintas de material sintético (PVC), deberá tener resistencia no menor de 75% de la resistencia del material antes de efectuar la soldadura. En todo caso, las uniones serán realizadas según recomiende el fabricante.

Elementos empotrados o anclados

Todas las planchas, pernos, anclajes, tuberías y otros materiales empotrados, que se requieran para fijar equipos hidromecánicos y electromecánicos y estructuras metálicas al concreto, en especial donde habrá concreto de segunda fase, serán colocados, siempre que sea posible, antes de iniciar el vaciado de éste.

En general, los elementos metálicos de acero negro, que irán embebidos, empotrados o anclados en los primeros concretos, y que sirven para fijar a la obra civil los equipos hidromecánicos y electromecánicos serán montados con precisión y fijados para prevenir desplazamientos. En adición deberán instalarse las tuberías metálicas y de PVC correspondientes a instalaciones hidromecánicas, de agua potable, drenaje y desagüe.

El diseño y suministro de dichos insertos metálicos, así como los eventuales recesos o vacíos del concreto en que serán ubicados, dependerán del fabricante de los equipos. Los insertos metálicos y recesos serán definidos una vez que se conozcan los diseños definitivos del fabricante de los equipos. Igualmente, se deberá tener en cuenta que para el montaje, nivelación y pruebas de los insertos metálicos, guías, rieles o equipos hidromecánicos y electromecánicos, deberá suspender el vaciado de concretos, para luego continuar con etapas lentas de vaciado o con la colocación de morteros anti-retracción.

Los vacíos en las mangas o cajuelas de anclaje serán llenados temporalmente con material de fácil remoción para impedir el ingreso del concreto en estos vacíos. Se programará el vaciado del concreto conforme sea necesario, para acomodar la instalación de insertos metálicos y equipos que deberán ser empotrados en este.

En caso que por razones diversas, se de la imposibilidad de colocarse en la estructura material o materiales que deberían quedar empotrados, se hará en el tiempo que sea posible, con los mismos cuidados descritos arriba, siendo el vaciado ejecutado según el concreto de segunda fase en cajuelas dejadas convenientemente para esta finalidad.

Cura del concreto

El concreto recién colocado, deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías, y deberá además mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura

Primo c.a.
NOTARIO PUBLICO
LIMA

relativamente constante durante el período de tiempo necesario para la hidratación del cemento y para el endurecimiento debido del concreto. El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado. El curado se continuará durante un tiempo mínimo de 7 días, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Uno de los materiales o métodos siguientes deberá ser utilizado:

- A. Empozamiento de agua por medio de "arroceras" o rociado continuo de agua.
- B. Material absorbente que se mantenga continuamente húmedo.
- C. Arena u otro tipo de cobertura que se mantenga continuamente húmeda.
- D. Compuestos químicos para curado, de acuerdo a las Especificaciones para Membranas Líquidas y compuestos para curado de concreto (ASTM)-C-309). Estos materiales serán aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y no deberá emplearse en superficies sobre las cuales se deberá vaciar concreto adicional o adherir material de acabados con base de cemento.
- E. Para curado en zonas de severas condiciones de clima con altas temperaturas, se deberá diseñar el método confiable que asegure un buen curado.

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.

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

Signature
D. MARGA CARRO
OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

El curado de probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.

Las probetas que han de ser curadas bajo condiciones de obra deberán ser moldeadas al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto con la que se preparan las probetas a ser curadas en el laboratorio.

El método de curación deberá ser mejorado en el caso que la resistencia a la compresión de las probetas cuidadas bajo condiciones de obra a la edad elegida para la determinación de la resistencia promedio, sea inferior al 85% de la de las probetas compañeras curadas en el laboratorio. Este requisito se obviara si la resistencia en compresión de las probetas bajo condiciones de obra es mayor en 35 Kg./cm² a la resistencia de diseño.

Si se ha empleado concreto que adquiera rápidamente alta resistencia, el curado final deberá continuarse por un total adicional de tres días. Se debe impedir el secado rápido, al terminar el período de curado.

Los encofrados metálicos que pueden calentarse por el sol, y todos 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

Signature

Signature

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 o corrientes de agua. Las estructuras que son autoportantes no deberán ser cargadas de forma tal que puedan producir esfuerzos excepcionales en el concreto.

El agua empleada para el curado, deberá ser limpia, completamente libre de cualquier elemento que pueda causar el manchado o decoloración del concreto. Los encofrados se mantendrán en su lugar sólo el tiempo que sea necesario y el curado se iniciará inmediatamente después de su remoción.

Acabado de superficie

Las superficies expuestas de concreto serán uniformes y libres de vacíos, aletas y defectos similares. Los defectos menores serán reparados, rellenados con mortero y enrasados según procedimientos de construcción normales. Los defectos más visibles serán picados a la profundidad indicada, rellenados con agente comprobado, concreto firme o mortero compactados y luego enrasado para conformar una superficie llana.

Las superficies que no estén expuestas al término de la obra, serán niveladas y terminadas en forma que produzcan superficies uniformes con irregularidades que no excedan de 3/8".

Tolerancias

Las tolerancias para la construcción del concreto, deberán ajustarse a las indicadas en este párrafo y de manera general deberán cumplir con las tolerancias establecidas en las normas de ACI-341 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

- A. La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras similares serán de - 1/4" a + 1/2".
- B. Zapatas
 - Las variaciones en dimensiones en planta serán: 1/2" x 2"
 - La excentricidad o desplazamiento: 2% del ancho de la zapata en la dirección del desplazamiento, pero no mayor de 2".
 - La reducción en el espesor: 5% del espesor especificado.
- C. Variaciones de la vertical en las superficies de muros y otras estructuras similares.
 - Hasta una altura de 3 m : 1/4"
 - Hasta una altura de 6 m : 3/8"
 - Hasta una altura de 12 m : 3/4"
- D. Variaciones en niveles o gradientes indicadas en los planos para vigas y estructuras similares:
 - En 3 m : 1/4"
 - En cualquier nave, o en 6 m más : 3/8"
 - En 12 m más : 3/4"
- E. Revestimiento del Talud:
 - Espesor del revestimiento : 10%
 - Ancho de Plantilla : 3 cm
 - Ancho de Superficie : 5 cm
 - Cota de Rasante y Berma : 0.5 cm

Murillo Castro
INGENIERO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

El trabajo de concreto que exceda los límites especificados en estas tolerancias, no será aceptado.

Pruebas

Se efectuará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

- A. Pruebas de los materiales propuestos para verificar el cumplimiento de las especificaciones.
- B. Verificación y prueba de los diseños de mezcla propuestos
- C. Obtención de muestras de materiales en las plantas o en lugares de almacenamiento durante la obra y pruebas para ver su cumplimiento con las especificaciones.
- D. Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los procedimientos siguientes:
 - Obtención de muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-172 "Método para hacer un muestreo concreto fresco". Cada muestra para probar la resistencia del concreto, será obtenida de una tanda diferente de concreto, sobre la base de hacer un muestreo en forma variable la producción de éste. Cuando se empleen equipos de bombeo o neumáticos, el muestreo se efectuará en el extremo de descarga.
 - Preparar tres testigos en base a la muestra obtenida, de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-31 "Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo" y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperaturas.
 - Probar dos testigos a los 28 días, de acuerdo con la especificación ASTM-C-39, "Método para probar cilindros moldeados de concreto, para resistencia a compresión". El resultado de la prueba de 28 días será el promedio de la resistencia de dos testigos, siendo los resultados de los ensayos interpretados según las recomendaciones del ASCI-214, a los 28 días de edad. Si hubiese más de un testigo que evidencia cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada. El concreto también será probado con un testigo a los siete días con la finalidad de medir la rapidez de la resistencia adquirida y el comportamiento preliminar de la mezcla ejecutada.
 - Inicialmente, se efectuará una prueba de resistencia por cada 100 m³ o fracción para cada tipo de mezcla de concreto vaciado en un solo día, con la excepción de que en ningún caso deberá vaciarse una determinada mezcla sin obtener muestras en el concreto.
 - Posteriormente, la relación volumen - muestra de concreto, podrá ser alterada en función a los resultados del control estadísticos de la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto.
- E. Los resultados de las pruebas servirán para determinar la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:
 - Control de las operaciones de mezclado de concreto.
 - Revisión de los informes de fabricantes de cada remisión de cemento y acero de refuerzo, y/o solicitar pruebas de laboratorio o pruebas aisladas de estos materiales conforme sean recibidos.
 - Moldear y probar cilindros a los 7 días.

Se tendrá también que:

- Obtener y analizar las muestras representativas preliminares de los materiales que se propone emplear y que deberán ser aprobados.
- Presentar el diseño de mezcla de concreto que se va a emplear en la obra.

Tiempo para permitir las cargas y el flujo de agua

El tiempo oportuno para aplicar carga de diseño al concreto, se determinará en cada caso. En general y como principio, el tiempo para aplicar cargas, es cuando el concreto ha adquirido el mínimo valor de f_c (resistencia del concreto a la compresión especificada a los 28 días).

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco antes de tres días después del vaciado.

Laboratorio en obra

En el lugar de trabajo, se establecerá un laboratorio de campo, el que contará con todo el equipo requerido para la ejecución de las pruebas en el concreto, previstos en estas Especificaciones. Los ensayos de concreto se efectuarán como se indica en las normas o especificaciones de la American Society for Testing Materials (ASTM).

Registro de resultados de prueba

Se llevará un registro de los trabajos de concreto, conteniendo las siguientes anotaciones:

- Temperatura del medio ambiente, agua, cemento, agregados, concreto y humedad de aire y tipo de clima.
- Entrega en el lugar de trabajo de los materiales de concreto (cantidad, marcas de cemento, etc.).
- Inspecciones, ensayos, etc. y sus resultados.
- Fecha y hora de la iniciación y terminación de las diferentes partes de los trabajos de concreto, así como el encofrado y desencofrado.
- Cantidad de cemento, arena, piedra y aditivos usados para cada sección de trabajo y el número y tipo de las muestras tomadas.

Reparación de concreto

El concreto que se malogre por cualquier causa o que se encuentre segregado, fracturado o de otra manera defectuoso, así como el concreto que debido a las excesivas depresiones de la superficie, debe ser excavado y relleno para que la superficie coincida con los alineamientos prescritos, deberá ser removido y reemplazado con mortero seco, concreto, o resina epoxica con arena, así como se especifica más abajo.

Donde existan salientes o irregularidades abruptas, fuera de los límites especificados en estas especificaciones, en las superficies para los cuales se requieren los acabados F3 y U3, las protuberancias deberán ser reducidas con la acción de picotas y esmeriladas hasta que las superficies se encuentren dentro de los límites especificados.

Se podrá proponer procedimientos alternativos de resane de los defectos presentados en las superficies de concreto de las estructuras, siempre que mantengan las características de funcionalidad hidráulica y estructural establecidas en los diseños de las obras.

Las juntas frías que se produzcan durante el vaciado del revestimiento de los túneles, serán reparadas mediante previo picado y limpieza de la junta.

Demolición de concreto

Este ítem se refiere a la demolición de concreto simple y armado en los casos en que no sea posible efectuar satisfactoriamente su reparación.

La demolición de concreto simple o armado será ejecutada sin empleo de explosivos, por medio de cortes, martilleo o desgarramiento mecánico, o una combinación de todas estas actividades, sin afectar las áreas adyacentes.

En el caso de concreto armado debería ser necesario picar el concreto, descubrir y cortar armadura usando métodos adecuados, para que las partes de concreto demolido se puedan sacar fácilmente.

Para la demolición podrán ser utilizados martillos neumáticos o herramientas manuales, equipo de oxicorte u otro equipo que sea necesario.

Inyecciones de contacto blindaje concreto

Se deberá realizar las inyecciones de contacto entre los concretos segunda fase alrededor de equipos hidromecánicos así como los concretos alrededor de los tubos de acero del ducto de la toma provisional.

Todas las zonas de adherencia insuficiente entre las estructuras de acero y concretos deben rellenarse aplicando las inyecciones bajo presión.

En general, las inyecciones detrás de las estructuras de acero deben efectuarse con la mezcla agua / cemento =1/1 o según la mezcla diseñada en cada caso, mientras que la presión máxima de inyección no debe sobrepasar 0.2 N/mm².

Encofrado

A. Diseño, Construcción y Tratamiento

Los encofrados serán construidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo. Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo del concreto.

Los encofrados serán construidos para producir concreto en forma, dimensiones y elevaciones requeridas por los planos. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, construidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sea simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura.

Los encofrados serán construidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción.

Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño de los encofrados, así como su construcción será para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario.

Los encofrados para la superficie de concreto que estarán expuestas al agua y a la vista cuando esté terminado, serán revestidos interiormente con planchas de triplay o acero. Las uniones de metal, tales como abrazaderas metálicas o pernos, serán empleados para sostener los encofrados.

Los aseguradores cónicos que se fijen a los extremos de las varillas de unión, deberán dejar un vacío regular que no exceda de 1" de diámetro. Estos huecos o vacíos serán limpiados y llenados con mortero seco compactado, después del retiro de los encofrados.

Todas las esquinas en el concreto que quedarán expuestas, serán biseladas con chaflán de 2 x 2 cm, a menos que se especifique de otra manera en los planos.

La superficie interior de todos los encofrados, serán limpiadas de toda suciedad, grasa, mortero, u otras materias extrañas, y será cubierta con un aceite probado que no manche el concreto antes de que éste sea vaciado en los encofrados y antes de colocar el acero de refuerzo.

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto, serán tratados con materiales lubricantes que faciliten el desencofrado, e impidan que el concreto se pegue en los encofrados; pero que no manchen o impidan el curado adecuado de la superficie de concreto, o deje un baño tal, que impida adherencia del concreto que se choque posteriormente, o el revestido con mortero de concreto o pintura.

El encofrado será construido de manera de asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Tipos de encofrados

Por la forma y posición del encofrado, se tiene los siguientes tipos:

- a) Encofrado Vertical
Se considera así a todo encofrado empleado para producir una superficie plana vertical o algo inclinada.
- b) Encofrado Horizontal
Se considera así a todo encofrado empleado para producir una superficie plana horizontal o algo inclinada.
- c) Encofrado Curvo
Se considera así a todo encofrado con curvatura siguiendo una superficie cilíndrica o cónica, que se prepara curvando triplay de madera o láminas metálicas. El límite del encofrado curvo se establece en el punto de tangencia o de intersección con una superficie plana.

B. Aberturas temporales

Se proveerán aberturas temporales en la base de los encofrados de las columnas y muros, o en cualquier otro punto que sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección, antes de vaciar el concreto. Los encofrados de los muros u otras secciones de considerable altura, estarán provistos de aberturas u otros dispositivos para asegurar el exacto emplazamiento, compactación y control del concreto, evitando la segregación.

C. Desencofrado

Los encofrados deberán ser retirados lo más pronto posible, de manera de proceder a las operaciones de curado, debiéndose asegurar que haya transcurrido un tiempo tal que evite la producción de daños en el concreto.

El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de acuerdo con la experiencia.

El apuntalamiento y encofrado que soporte las vigas y losas de concreto, u otro miembro de las estructuras sujeto a esfuerzos de flexión directo, no serán retirados, o aflojados antes de los 14 días posteriores al vaciado del concreto, a menos que las pruebas efectuadas en cilindro de concreto, indiquen que se resistencia a la comprensión, habiendo sido curados en condiciones similares a las sujetas a las estructuras, sea suficiente para resistir a los esfuerzos previstos para esta etapa de la obra. En casos especiales podrá aumentar el tiempo necesario para desencofrar a 28 días.

Los encofrados laterales para vigas, columnas, muros u otros elementos, donde los encofrados no resistan esfuerzos de flexión, pueden retirarse en plazos menores, siempre que se proceda en forme satisfactoria para el curado y protección del concreto expuesto.

Acero de refuerzo

A. Suministro e Instalación

Se deberá suministrar, detallar, fabricar e instalar todas las varillas de acero de refuerzo, necesarias para completar las estructuras de concreto armado.

Todas las varillas de refuerzo, se conformarán 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./cm² como mínimo.

Jaimo A. Murguía Caverio
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller en el campo de acuerdo con el detalle de corte y doblado definido en los diseños.

Antes de efectuar la colocación de las varillas, la superficie de las mismas será limpiada de todos los óxidos, escamas, suciedad, grasa y cualquier otra sustancia ajena.

El óxido grueso en forma de escamas, será removido por escobillados con crudos o cualquier tratamiento equivalente.

Todos los detalles y habilitación, serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI-315 "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto"

Todos los anclajes y traslapes de las varillas, deberán satisfacer los requisitos de la Especificación ACI-318 "Requisitos del Código de Edificación para Concreto Armado"

En caso de requerirse soldadura, los trabajos de soldadura deberán cumplir con las normas AWS D 1.0 "Code for Welding in Building Construction" y AWS 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.

Antes y después de su colocación, las varillas de refuerzo se mantendrán en buenas condiciones de limpieza, hasta que queden totalmente empotradas en el concreto.

B. Tolerancias

Las tolerancias de fabricación para acero de refuerzo serán los siguientes:

- b1. Las varillas utilizadas para refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancia de fabricación:
- Longitud de corte : $\pm 1''$
 - Estribo, espirales y soportes : $\pm 1 \frac{1}{2}''$
 - Doblecés : $\pm 1 \frac{1}{2}''$
- b2. Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancia:
- Cobertura de concreto a la superficie : $\pm 1/4''$
 - Espaciamiento mínimo entre varillas : $\pm 1/4''$
 - Varillas superiores en losas y vigas : $\pm 1/4''$
- b3. Las varillas pueden moverse según sea necesario, para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, conductos, o materiales empotrados.

José A. Murguía Cervera
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

C. Recubrimiento de Acero de Refuerzo

El recubrimiento mínimo de acero de refuerzo será mostrado en los planos de ingeniería de detalles.

En general, el recubrimiento mínimo de acero de refuerzo para diferentes tipos de estructuras es como sigue:

Tipo estructura	Recubrimiento mínimo (mm.)
Superficies expuesta al agua y a la abrasión	50-80
Concreto en contacto con roca, suelo o agua	50
Vigas, columnas, muros	30

Anclajes

Los anclajes que se requieren para anclar las estructuras serán colocados de acuerdo a lo indicado en los planos.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Las perforaciones para anclajes se ejecutarán en los sitios que se muestran en los planos con los diámetros de los agujeros y hasta las profundidades indicadas. El equipo de perforación será de un tipo y capacidad adecuados y estará en las condiciones mecánicas óptimas para funcionar satisfactoriamente. Las perforaciones pueden ser por medio de taladros de percusión o rotatorios.

Después de terminar la perforación, todos los agujeros preparados serán lavados a fondo para quitar toda la acumulación de finos, polvo o materiales extraños. Cada agujero se protegerá por medio de un tapón temporal para que no se obstruya antes de la colocación del anclaje.

Después de la fijación de los anclajes en sus agujeros mediante cuñas metálicas, el agujero se llenará con mortero Sika grout 212 o similar. La mezcla de mortero será preparada, colocada y curada según las instrucciones del Fabricante y de acuerdo al procedimiento diseñado.

ET.05 PERFORACIONES E INYECCIONES

Perforaciones de exploración y de control

A. Generalidades

Este capítulo se aplica a la ejecución de las perforaciones de exploraciones denominadas como tipo A, y a otras perforaciones destinadas al control de la eficacia de las inyecciones.

Dichas perforaciones serán ejecutadas en la roca, en los estribos y/o por debajo de la pantalla de concreto

Se deberá disponer en el sitio de dos equipos completos de registro automático de los parámetros de perforación (velocidad de rotación, torque, empuje en la herramienta, velocidad instantánea de penetración, etc). Este equipo será del tipo "Geolog" o Enpasol" o similar y podrá instalarse en las máquinas utilizadas para las perforaciones de exploración y de inyecciones.

B. Extracción de testigos

El equipo de sondeos y el modo de perforación deberán permitir la extracción de testigos, la más próxima al 100% posible: en particular se evitará en lo posible cualquier vibración por efecto del empotramiento de la sonda. Se usarán barras rectilíneas y se limitará el juego de los dispositivos de transmisión al mínimo realizable.

Además, se utilizarán toma muestras de rotación montadas sobre rodamientos.

Los sondeos serán efectuados con el mayor diámetro posible (en principio 75 mm (NX) o tanto como sea posible).

En las zonas delicadas para extraer testigos, se perforará con la presión de agua mínima y por pasos cortos (cerca de 1 m) son apoyarse muy fuertemente en la herramienta y con la velocidad de rotación correspondiente al tipo de coronación y a su diámetro.

Las muestras sacadas serán ubicadas inmediatamente después de su extracción en las cajas de testigos de madera o metálicas, teniendo cuidado de ubicarlas en la posición que éstas ocupaban originalmente en el terreno. Marcas indelebles indicarán la profundidad de extracción de cada muestra.

Ciertos testigos o muestras de terrenos podrán ser emparafinados o ser objeto de especial embalaje, en caso que se justifique la necesidad.

Para completar las indicaciones concernientes a la extracción de muestras, en particular en las zonas en que éstas no son de 100%, el agua de retorno de la perforación será recuperada con la ayuda de un tubo empotrado en la cabeza de la sonda y provisto de una T. Esta agua será conducida hacia una caja de

Jaima A. Murguía Cavero
INGENIERO PUBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

sedimentos de sección cuadrada 30 x 30 cm y 2.50 m de largo, ligeramente inclinada. Los sedimentos transportados por el agua de perforación se depositan en esta caja.

Durante el proceso de extracción de cada testigo, se examinarán los sedimentos acumulados en esta caja, así como su repartición dentro de la caja. El resultado de este examen se anotará en la parte de sondeos. Después la caja se limpiará para el sondaje subsiguiente.

Especial cuidado será necesario para la ejecución de sondajes de reconocimiento y para la extracción del porcentaje máximo de testigos.

C. Parte de sondeos de reconocimiento

Se llevara el libro de registros relativo al sondaje, el cual deberá incluir en particular:

- El número del sondaje.
- Sus coordenada x, y, x y eventualmente el de los tubos
- Los cortes geológicos de los terrenos de acuerdo a las muestras extraídas, en particular con observaciones acerca del estado de fisuración.
- El porcentaje de recuperación
- Las observaciones de sonda concierne a las perforación, el retorno del agua de circulación, su color y las variaciones observadas, así como los resultados del examen del a caja de sedimentos.
- El material utilizado (tipo de sonda, de saca muestras, etc)
- Los niveles de agua, en el sondaje, al principio y al final de cada extracción y en particular en cuanto al nivel estático, si existiese, observado después de una pausa prolongada de sondaje.
- Los datos de principio y fin de sondaje.
- Las profundidades de cada maniobra de extracción de muestra.
- El gráfico de avance de sondaje (fecha y hora a cada profundidad, y además velocidad momentánea de perforación en cada profundidad)
- Los resultados detallados de los ensayos de agua.
- Eventualmente los resultados detallados de las inyecciones que serían efectuadas etc.

D. Fotografía de los testigos

Se sacara dos ejemplares de fotografías a color de las cajas de testigo, a una escala suficiente (por ejemplo 1/7) para que los detalles sean perfectamente interpretables, en particular las indicaciones de profundidades señaladas en las cajas de registro de las muestras. Se fotografiará al mismo tiempo el número de sondeo, así como una escala gráfica de longitud.

E. Tapado de los sondajes de reconocimiento

Todo sondaje de reconocimiento terminado, debe ser tapado cuidadosamente con mortero de cemento, a ser rellenado a partir del fondo del sondaje con lechada que no presente contracción ni decantación antes de fraguado. Los sondeos que forman parte de la pantalla serán inyectados según las prescripciones correspondientes.

Perforaciones para inyecciones

Las perforaciones destinadas a ser inyectadas podrán ser ejecutadas con sonda rotativa de diamante o por percusión bajo las condiciones que siguen a continuación.

Las perforaciones realizadas mediante sonda rotativa no podrán servir para la extracción de muestras. Su diámetro mínimo será de 46 mm. Podrá ser ejecutada a corona llena pero siempre con una abundante circulación de agua para el ascenso de sedimentos.

Para las perforaciones ejecutadas por percusión, la herramienta de forma apropiada, deberá tener un movimiento de rotación suficiente para asegurar la perforación de un boquete en el cual las paredes serán lo

bastante lisas para permitir la instalación eficaz de los obturadores. El diámetro mínimo de los boquetes será de 46 mm.

La perforación deberá efectuarse al agua con una presión y un caudal suficiente para asegurar un buen lavado del forrado y el ascenso de los sedimentos (caudal mínimo 0.5 litros / segundos para un boquete de 50 mm).

Todas la perforaciones ejecutadas, serán cuidadosamente tapadas después del tratamiento en toda su longitud, con ayuda de un mortero de cemento, mediante relleno a partir del fondo de la perforación con una lechada que no presente ni contracción ni decantación antes del fraguado.

Perforaciones para piezómetros

Las perforaciones para drenajes y piezómetros serán realizadas con diámetro de 50 a 100 mm, y podrán alcanzar 40 m de longitud en cualquier dirección, e incluso en avance vertical.

Estos podrán ser ejecutados, ya sea con sonda rotativa o a percusión. Este modo de perforación será escogido a condición, de que al final de la perforación, las paredes del forrado se limpien con ayuda de una herramienta de raspado, tipo erizo, que permita aplicar fuertes chorros de agua laterales.

*Jaima S. Quiroga Castro
DIRECTOR P. 10*

Ninguna perforación para drenajes o piezómetros podrá ser utilizada antes de que las inyecciones no estén terminadas en una zona mínimas de 50 m alrededor de la perforación.

Ensayos de agua

Los ensayos de agua podrán ser ejecutados en las perforaciones de la pantalla de inyecciones. Se efectuarán con el propósito de verificar las condiciones de impermeabilidad de la roca. Los resultados determinarán la profundidad de la pantalla de inyecciones.

Los ensayos de agua en las perforaciones de control serán ejecutados con el fin de verificar la eficacia del tratamiento y eventualmente de completarlo. Las presiones utilizadas durante estos ensayos no sobrepasarán las que serán fijadas para los rechazos de inyección.

Se efectuarán ensayos LUGEON en tramos de 2.50 m para los primeros 5 m desde la superficie de la roca y en tramos de 5 m para los restantes.

Inyecciones

A. Tramo de prueba

Antes de empezar los trabajos de inyecciones par la pantalla profunda, se realizarán las perforaciones de exploración tipo A. Un tramo de prueba con una longitud de 24 m será inyectada en cada ladera del valle.

Dichos tramos serán parte de la pantalla definitiva. El fin de los tramo, es definir la mezcla de las lechadas, los caudales y presiones de rechazo para la ejecución de la pantalla. La eficacia de los trabajos de inyección en el tramo de prueba será verificada por medio de perforaciones de control y ensayos de agua antes de la ejecución del resto de la pantalla.

B. Programa de inyección

Las especificaciones exactas de los trabajos de inyecciones, en particular las presiones, que sean correspondientes, la aplicación gradual de las presiones, la composición de las lechadas, el orden de las operaciones de perforación y de inyección de los diversos forrados serán diseñadas en base de las condiciones encontradas. El método utilizado deberá ser adaptado a cada caso particular. Según la naturaleza de los resultados obtenidos, podrá ser necesario modificar uno u otro detalle del procedimiento o la instalación misma, el número y la profundidad de las perforaciones.

[Handwritten signature and scribble]

Los trabajos de inyección de mortero serán planeados de tal manera que puedan realizarse paralelamente a otros trabajos y se lleven a cabo según el plan establecido. El volumen de trabajo a realizarse será determinado en base a las informaciones adicionales que se obtengan por los resultados del tramo de prueba.

C. Sistema de inyección

En general, se usará un sistema de inyección "Up Stage" y en las partes de roca fracturada (meteorizada) se usará un sistema de inyección "Down Stage".

- Perforaciones e inyecciones de exploración serán ejecutadas en cada 12 m (con extracción de testigos y ensayos de agua).
- En la mitad de ellos serán ejecutadas las inyecciones primarias; del mismo modo a la mitad de las inyecciones primarias se efectuarán las inyecciones secundarias y finalmente en la mitad de las inyecciones secundarias serán ejecutadas las inyecciones terciarias a una distancia final de 1.5 m.

D. Tramos de inyección

La longitud de los tramos de inyección en una perforación no deberá sobrepasar 5 m. En las zonas de la roca meteorizada o fracturada se aplicará la longitud de inyección de 3 m.

Handwritten note: Zona A. Murguía Cava
NO DEBERÁ SUPERAR LOS 5 M DE LONGITUD DE INYECCIÓN DE LIMA

E. Presiones de inyección

Las presiones de rechazo serán diseñadas en base de las condiciones encontradas en las diversas perforaciones. Está previsto que el escalonamiento de presiones será de 0.5 Kg./cm² a 30 Kg/cm² y en todo caso estas deberán ser compatibles con la seguridad.

La presión de inyección siempre será a la presión de rechazo fijado y será tanto más baja cuanto más alto sea el caudal de la inyección. La presión de rechazo no deberá ser alcanzada salvo cuando el caudal de la inyección fuera muy reducido.

El rechazo se considera alcanzado, cuando la absorción del tramo sea inferior a 50 litros de mezcla en veinte minutos, para la presión de rechazo inferior a 3.5 kg/cm²; en quince minutos para presión de 7 Kg/cm²; y en diez minutos para presiones superiores a 7 Kg/cm².

Sin embargo, si la lechada vuelve a salir del boquete al desconectarle a cabeza de inyección, será preciso mantener la perforación tapada hasta el fraguado de la lechada.

En principio, toda inyección iniciada será continuada sin ninguna interrupción, hasta el rechazo.

F. Lechadas

En general se usarán las siguientes lechadas, para la pantalla de inyecciones Lechadas de agua - cemento con adición eventual de bentonita en pequeñas cantidades para la disminución de la segregación.

A título informativo, la lechada podría tener la dosificación siguiente (en peso):

Agua	400	partes
Cemento	100	partes
Bentonita	6	partes

En casos que lo requieran, se añadirá arena, arcilla y/o aditivos químicos, según las condiciones encontradas.

Las perforaciones variarán según las condiciones encontradas en obra y el cambio de la mezcla será posible adoptar en cualquier momento o estado de los trabajos.

G. Informe referente a la inyección

Para cada tramo inyectado, se establecerá un informe detallado, indicando particularmente:

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

- El número de perforaciones
- El tramo inyectado
- Las fechas y horas del inicio y del fin de la operación
- La posición del obturador
- Los resultados del ensayo de agua previo a la inyección si hubiesen tenido lugar
- La dosificación de la lechada, la presión de inyección, el caudal de inyección y la hora en la cual cualquiera de estos parámetros haya variado, así como las cantidades inyectadas entre dos variaciones de cualquiera de estos parámetros
- El gráfico registrador de las presiones de inyección en la cabeza de la perforación, del tramo inyectado de la fecha y de la obra
- La absorción total del tramo en cuestión
- Las observaciones e incidentes durante el curso de la inyección

Salvo situaciones particulares, las presiones de rechazo serán las siguientes:

- En principio bajo "Plinto" las presiones de rechazo serán en rango 300 – 500 KPa
- Incremento de presiones será aproximado a 50 Kpa/ml con profundidad.

Jaimé A. Murguía Cavero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Estas presiones serán aplicadas muy progresivamente y se evitará cualquier caudal fuerte de inyecciones bajo presión.

Durante la inyección de una perforación, se hará circular agua en las perforaciones vecinas ya abiertas pero aún no inyectadas. Al final de la inyección en varios tramos, serán cuidadosamente tapadas con mortero de cemento a partir del fondo, después de verificar su completa impermeabilidad.

Las inyecciones serán efectuadas con lechada de cemento en conformidad a las prescripciones anteriores.

Se aplicará igualmente el principio de avance progresivo intercalado inyectando primero las perforaciones ubicadas algo distantes, tratando enseguida las perforaciones intermedias.

En general la inyección de cada tramo se realizará con lechada más líquida (1:4). En los tramos de alta permeabilidad (>10Lm) se empezará con lechada 1:3 ó 1:2.

ET.06 PANTALLA IMPERMEABLE

La Pantalla impermeable de concreto, ubicada en el inicio del plinto articulado aguas arriba, es la solución adoptada para interceptar el flujo de aguas de filtración a través de la cimentación de la presa terraplenada.

La Pantalla impermeable debe estar conformada con los siguientes requerimientos mínimos:

1. El ancho mínimo de la pantalla será de 0.60 m
2. La profundidad mínima de empotramiento de la pantalla en macizo rocoso debe ser de 0.50 m. Especial atención debe ser dada en la limpieza de la cimentación y las juntas laterales a fin de lograr un buen contacto e interceptar el flujo de agua
3. El cemento utilizado en la fabricación de concreto es el cemento Portland tipo V.
4. La resistencia mínima a la compresión a los 28 días de los cilindros de prueba de concreto 6 x 12" será de 210 Kg./cm² de acuerdo con la norma ASTM- C- 39.
5. La Conexión entre la pantalla y el plinto será ejecutada de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Además los últimos 3 m superiores de la pantalla debe ser reforzado con armadura.

[Handwritten signature]

ET.07 AUSCULTACIÓN & INSTRUMENTACIÓN**Generalidades**

Se suministrara las Instalaciones de medición, y se deberá emplear mano de obra muy calificada para la instalación de los equipos de medición, de manera de garantizar un buen funcionamiento.

Se ejecutará siempre los trabajos de terraplenado, compactación etc, en forma de evitar daños en los equipos ya instalados.

Los dispositivos previstos para la medición están representados en los planos a título indicativo; el número y la ubicación exacta de los equipos se precisarán en los planos de construcción.

Los modos de colocación se señalan a título indicativo en los artículos que siguen para ciertos aparatos. El modo efectivo de colocación adoptada será precisado en los diseños de construcción.

El programa de ejecución de obras o partidas de obras relacionadas con los dispositivos de medición (cámara de medición, pilares de bases topográficas), e incluso su equipamiento, será elaborado de tal manera que las mediciones de un dispositivo cualquiera pueda tener lugar desde su colocación.

Tubos verticales para asentamiento de la cimentación

El suministro y la instalación y todos los demás trabajos auxiliares se harán de acuerdo a "Designation E-31" "Instrucciones para Instalación de Equipos de Medición para Asentamiento" del Earth Manual.

Tubos verticales de deformación

Estos tubos colocados en el espaldón a medida del avance de los rellenos, serán protegidos contra las máquinas por medio de un dispositivo adecuado. Ninguna máquina pesada de compactación podrá aproximarse a menos de un metro del tubo. Se tomarán todas las precauciones del caso durante la construcción para que ninguna materia extraña se introduzca en el tubo y que pueda inutilizarlo. Si nos está antes especificado, se hará todo el suministro y la instalación del equipo de acuerdo a la "Designation E-29" "Instrucciones para la Instalación de Equipos para Medir Deformaciones Verticales", del "Earth Manual" antes citado.

Puntos fijos para mediciones de las deformaciones superficiales topográficas e invar.

Se colocarán señales topográficas en los parámetros sobre el tope de monumentos de concreto, instaladas cuando el relleno haya alcanzado la cota correspondiente, así como los terminales para las mediciones invar. Con todos sus accesorios.

El detalle de estos monumentos será definido en los planos de ejecución.

Se aplicarán las especificaciones correspondientes de la Designación E-32 "Instrucciones para la Instalación de puntos de asentamiento superficial" del Earth Manual.

Las mediciones invar. Se efectuaran con aparatos dilatométricos ISETH de la firma Kern o similar y cuya precisión no sea inferior ± 0.02 mm.

Puntos topográficos de referencia

Se instalarán puntos de referencia en los alrededores de la presa en lugares que serán definidos durante la ejecución de la obra. La instalación se hará según los planos correspondientes.

Piezómetros tipo Casagrande

Para medir (determinar) los niveles de napa freática detrás de la línea de impermeabilización de la presa (pantalla de concreto y cortina de inyección están previstos piezómetros tipo Casagrande (30 unidades) con una longitud de instalación promedio 25 m (total 750 m).

Jaime A. Marquieles
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

Medidores de Filtraciones de tipo "Thomson"

Serán ejecutadas después del llenado de embalse en las zonas de filtraciones.

Acelerografos registro sísmicos "Strong Motion"

Instrumentos Telemac Accelerometre AC-23 o Kinematics SMA-3 tal como instrumentos para medición sísmica inducida Telemac CER-ICB o Kinematics IS-1 serán instaladas según instrucciones de productores

Instrucciones de operación y mantenimiento

Un especialista de Compañía suministradora de los equipos será presente en la obra durante el tiempo entero de la colocación y pruebas, y por lo menos un mes más para instruir al personal encargado en el uso y mantenimiento del equipo.

Se elaborará, una vez concluido el montaje, las instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos montados.

ET.08 EQUIPO HIDRO & ELECTROMECHANICO**Equipo hidromecánico****A. Generalidades**

El equipo hidromecánico será diseñado, fabricado montado y probado de conformidad con las normas y estándares internacionales o nacionales, y estas especificaciones técnicas.

B. Normas y Estándares

Para diseño, material, montaje y pruebas en fábrica y en el Sitio, del equipo hidromecánico se utilizará la última revisión o edición de las siguientes normas y estándares:

ITINTEC	Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas
DIN	Deutsche Industrie Norm
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society
USAS	United States of America Standards Institute
IEC	International Electrotechnical Commission
ASS	American Safety Standards
SIS	Sveriges Standardserings Kommission
ISO	International Standard Organization

C. Protección Anticorrosivo

La protección anticorrosivo del equipo se ejecutará en fábrica. Después del montaje se retocarán las partes eventualmente dañadas.

La protección de las partes empotradas en concreto se realizarán de modo siguiente:

- arenar hasta el grado Sa 2.5 según la norma sueca SIS 055 900
- 2 capas de pintura básica, de espesor total de 80 micrones, con base de polvo de zinc (sumazinc o similar)

La protección del equipo que está permanentemente y temporalmente con agua se realizará de modo siguiente:

- arenar hasta el grado Sa 3
- 2 capas de pintura básica, de espesor total de 80 micrones, con base de polvo de zinc (sumazinc o similar)
- 3 capas de pintura final, de espesor total de 300 micrones, con resina sintética (epoxi sher tar o similar)

Jaime A. Murguía Calvo
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

La protección del equipo en ambiente seco y en contacto con aceite se realizará de modo siguiente:

- arenar hasta el grado Sa 3
- 1 capa de pintura básica de espesor total de 30 micrones (sumazinc o similar)
- 3 capas de pintura final, de espesor total 100 micrones, con resinas sintéticas o clorocaucho (esmalte de caucho clorado, caucho clorado, fast esmalte sintético o similar)

D. Inspecciones y Pruebas

En Fábrica y en los Talleres

Para todo el material que se utilice para la fabricación del equipo se presentarán certificados con resultados de pruebas mecánicas y análisis químicos.

Las dimensiones de las partes principales del equipo y espesor de la pintura anticorrosiva se medirán y controlará en fábrica y los resultados se indicarán en los respectivos certificados de fabricación.

Las bombas de aceite, servomotores hidráulicos, tuberías y sus accesorios se probarán con presión de 150% de la presión nominal.

En el Sitio de Montaje

Durante el montaje y lo más pronto posible después de la instalación, todo el equipo se probará para confirmar si el montaje ejecutado es correcto y si se puede iniciar con las pruebas preliminares (pre-comisionamiento).

Las pruebas preliminares (pre-comisionamiento) se ejecutarán para verificar el funcionamiento del equipo y demostrar que todo el equipo puede emprender las pruebas finales de la próxima etapa. Las pruebas preliminares incluyen la inspección visual, examen de soldadura, pruebas de presión y pruebas de funcionamiento del equipo en seco (sin agua).

Después de las pruebas preliminares se ejecutarán las pruebas finales (comisionamiento) para verificar el funcionamiento seguro del equipo en el agua y si se cumplen los datos técnicos garantizados. Si una parte del equipo resultara no conforme con las especificaciones técnicas particulares las pruebas finales relativas a dicha parte serán repetidas.

Después de efectuadas las pruebas finales (comisionamiento), se iniciará el Periodo de Operación Experimental.

Durante el Periodo de Operación Experimental se ejecutará solamente pruebas que no se pudieron realizar durante las pruebas preliminares y finales por motivo que no existía capacidad o presión de agua en el reservorio suficiente para las pruebas finales.

Después del término del Periodo de operación experimental satisfactoriamente se expedirá el Certificado de Recepción que determine el inicio del Periodo de notificación de defectos del equipo.

E. Rejillas de entrada del Conducto de Captación

La rejilla se diseñará con una presión diferencial de 8 m. Para los paneles, umbral y dintel se debe emplear un acero de acuerdo a las normas DIN 17 100, calidad R St 37.2 o R St 42.2 o equivalente. La rejilla se hará de platinas de acero con secciones transversales de 20 mm x 200 mm. Los paneles de la rejilla se fijarán al umbral y dintel con pernos y tuercas de acero inoxidable, de diámetro mínimo 16 mm.

F. Tableros de cierre del Aliviadero

Cada tablero se diseñará con presión estática de agua de 12 m. Presión de terremoto no se aplicará. Para los tableros, umbral y guías laterales se debe emplear un acero DIN 17100 de calidad R.St. 37.2 o ASTM A36. Para los deslizadores se emplearán acero inoxidable o bronce. Las superficies del umbral, apoyos y guías

laterales en contacto con sellos y deslizadores se fabricarán de planchas de acero inoxidable de un espesor mínimo de 6.0 mm (1/4") Los sellos laterales y superior deben ser de jebe de sección transversal en forma de la nota musical de dureza de 65 Sh. El sello inferior debe ser de jebe en forma rectangular. Los tableros deben de bajar o levantar con presión de agua equilibrada con la viga tenaza y grúa móvil.

G. Compuerta de Control de Aliviadero

El cuerpo de la compuerta se diseñará según presión estática de agua y terremoto de 0.4 g en dirección horizontal. Para el cuerpo, brazos, umbral y guías laterales se debe emplear acero R St 37.2 o R St 42.2 según DIN 17 100 o ASTM A36. Para ruedas se empleará acero inoxidable. Las superficies del umbral, dintel, guías laterales y apoyos, en contacto con sellos y ruedas se fabricarán con plancha de acero inoxidable de espesor mínimo de 6 mm (1/4"). Las bocinas de los muñones deben ser autolubricantes. Los sellos laterales deben ser de jebe perfilado en forma de nota musical de dureza de 65 Sh. El sello inferior debe ser de jebe en forma rectangular

El servomotor hidráulico se diseñará según fuerza máxima durante bajada o izaje de la compuerta.

El cilindro del servomotor óleo- hidráulico se fabricará de acero de calidad St. 52.4 según DIN 1629 o material similar. El vástago del pistón del cilindro se fabricará de acero inoxidable.

El motor eléctrico de bomba de aceite se usará con protección mecánica IP 23 según normas IEC.

Alfonso A. Murguía Cavero
INGENIERO EN MECANICA
C/O. MUNICIPIO DE LIMA

H. Compuertas de Control y Seguridad de Salida de Fondo

El cuerpo de la compuerta se diseñará según presión estática de agua y terremoto de 0.4 g en dirección horizontal. Para el cuerpo, brazos, umbral y guías laterales se debe emplear acero R St 37.2 o R St 42.2 según DIN 17 100 o ASTM A36. Para ruedas se empleará acero inoxidable. Las superficies del umbral, dintel, guías laterales y apoyos, en contacto con sellos y ruedas se fabricarán con plancha de acero inoxidable de espesor mínimo de 6 mm (1/4"). Los sellos laterales y superior deben ser de jebe perfilado en forma de nota musical de dureza de 65 Sh. El sello inferior debe ser de jebe en forma rectangular

El servomotor hidráulico se diseñará según fuerza máxima durante bajada o izaje de la compuerta.

El cilindro del servomotor óleo- hidráulico se fabricará de acero de calidad St. 52.4 según DIN 1629 o material similar. El vástago del pistón del cilindro se fabricará de acero inoxidable.

El motor eléctrico de bomba de aceite se usará con protección mecánica IP 23 según normas IEC.

I. Compuertas de Control y Mantenimiento de Conducto de Captación

El cuerpo de la compuerta se diseñará según presión estática de agua y terremoto de 0.4 g en dirección horizontal. Para el cuerpo, brazos, umbral y guías laterales se debe emplear acero R St 37.2 o R St 42.2 según DIN 17 100 o ASTM A36. Para ruedas se empleará acero inoxidable. Las superficies del umbral, dintel, guías laterales y apoyos, en contacto con sellos y ruedas se fabricarán con plancha de acero inoxidable de espesor mínimo de 6 mm (1/4"). Los sellos laterales y superior deben ser de jebe perfilado en forma de nota musical de dureza de 65 Sh. El sello inferior debe ser de jebe en forma rectangular

El servomotor hidráulico se diseñará según fuerza máxima durante bajada o izaje de la compuerta.

El cilindro del servomotor óleo- hidráulico se fabricará de acero de calidad St. 52.4 según DIN 1629 o material similar. El vástago del pistón del cilindro se fabricará de acero inoxidable.

El motor eléctrico de bomba de aceite se usará con protección mecánica IP 23 según normas IEC.

J. Revestimiento de Salida de Fondo

Los revestimientos de acero se diseñará con presión nominal interna de agua, presión interna adicional de terremoto de 0.40 g aceleración en dirección horizontal, así como la presión externa de inyección de 3 bar. Para la fabricación del revestimiento se empleará acero de calidad R St 37.2 o R St 42.2 según DIN 19 000 o

[Handwritten signatures and marks]

equivalente. El espesor mínimo será de 10 mm. Los revestimiento se reforzarán en el lado externo con perfiles o con anclaje tipo lazo, diámetro mínimo será de ½".

K. Revestimiento de Conducto de Captación

Los revestimientos de acero se diseñará con presión nominal interna de agua, presión interna adicional de terremoto de 0.40 g aceleración en dirección horizontal, así como la presión externa de inyección de 3 bar. Para la fabricación del revestimiento se empleará acero de calidad R St 37.2 o R St 42.2 según DIN 19 000 o equivalente. El espesor mínimo será de 10 mm. Los revestimientos se reforzarán en el lado externo con perfiles o con anclaje tipo lazo, diámetro mínimo será de ½".

L. Equipo Auxiliar

La puerta hermética se diseñará para presión nominal de agua. La puerta debe ser fabricada soldando los perfiles y planchas de acero. El sellado se logrará con jebe perfilado.

La tapa metálica de acceso de Salida de fondo se diseñará para carga de 0.5 Mp/m². La tapa debe ser fabricada soldando los perfiles y planchas estriadas de espesor mínimo ¼".

La tapa metálica de depósito de tableros de cierre de Aliviadero se diseñará para carga de 3 Mp/m². La tapa debe ser fabricada soldando los perfiles y planchas estriadas de espesor mínimo de 10 mm. Las barandas deben ser elaboradas de tubos metálicos de diámetro 1 ½". La altura de las barandas debe ser de 1.0 m.

Las escaleras deben ser elaboradas de tubos o platinas. Las escaleras altas de mas de 2 m deben de contar con protección.

Las plataformas de acero deben ser diseñadas para carga de 0.3 Mp/m² y fabricadas soldando de los perfiles y plancha estriada de espesor mínimo de ¼".

ET.09 ARQUITECTURA

Generalidades

Estas especificaciones se refieren a la calidad de los materiales y acabados para las obras complementarias.

Mampostería

A. Muros de ladrillo King Kong de arcilla

Los muros se harán con ladrillos de arcilla de 18 huecos, hechos a máquina y cocidos uniformemente. Las piezas serán de 10x12x24 cm.. La resistencia a la compresión será mayor de 70 Kg/cm² como promedio del ensayo en 5 de cada 50,000 unidades. La resistencia encontrada en cada ensayo individual no podrá ser menor de 56 Kg/cm².

La construcción de los muros progresará en forma pareja, con los ladrillos completamente mojados. Los ladrillos se asentarán con mortero de cemento: arena, en proporción 1:5. Las juntas, tanto verticales como horizontales, serán de 1.5 cm. de espesor máximo.

Son muros de cabeza los dibujados de 25 cm. de ancho, de soga los dibujados de 15 cm. y de canto los dibujados de 10 cm. en los planos de plantas, cortes y detalles.

Se incluye en esta partida la remodelación del cerco de ladrillo existente, que implica restitución de varios sectores a demoler.

B. Muro de Ladrillo Sílico-Calceóreo

Se podrá utilizar este tipo de muro como alternativa al ladrillo cocido de arcilla. La unidad de albañilería será maciza de 12x24x9 cm. o de 12x29x9 cm., fabricada con sílice y cal comprimidos y curados en procedimiento

industrial certificado. La resistencia a la compresión será mayor de 135 Kg/cm² como promedio del ensayo en 5 de cada 50,000 unidades. Ninguna unidad podrá tener resistencia menor de 130 Kg/cm².

Los ladrillos se asentarán con mortero de cemento-cal-arena, en proporción 1: 0.5:4.

Las juntas, tanto verticales como horizontales, serán 1.0 cm de espesor.

Revoques y enlucidos

A. Tarrajeos

Se harán con mortero de cemento Pórtland tipo I y arena en proporción 1:4 con una resistencia mínima de 50 Kg/cm².

Los tarrajeos se aplicarán sobre las superficies de ladrillo o concreto completamente mojadas o sobre ~~mancha~~ ^{mancha} de acero.

Los tarrajeos rallados serán usados para recibir los enchapes de mayólica, losetas de mármol, espejos, etc. asegurando su buena adherencia.

B. Bruñas

En los paños de concreto expuesto se especifican bruñas. Estas serán logradas fijando listones de madera en el encofrado.

En los casos que se especifiquen bruñas entre superficies tarrajeadas y de concreto expuesto, éstas serán de 1x1 cm. y se ejecutarán en el tarrajeo con herramienta respectiva de fiero (bruñidor).

Cielos rasos

A. Cielo raso frotachado

Los techos aligerados que no tienen falso cielo raso, llevarán cielo raso de mortero cemento: arena 1:4 frotachado.

B. Cielo raso de concreto expuesto liso

Donde se especifica concreto expuesto en los cielos rasos del edificio, el concreto debe ser cuidadosamente trabajado, tomando en cuenta la buena apariencia de su acabado superficial además de sus características estructurales.

C. Falsos cielos rasos - Baldosas acústicas de Fibra Mineral

Las baldosas serán de fibra mineral aglomerada sin contenido de asbesto, de 61 cm. x 122 cm., con perfiles de soporte de plancha delgada de aluminio, pintados en fábrica. Se utilizará un sistema integral de baldosas y perfiles del mismo proveedor con los diseños especificados en planos.

D. Superficies de Cartón-Yeso

Los cielos rasos de cartón- yeso serán fijados a una estructura de perfiles de plancha galvanizada de mínimo 2 ½".

Coberturas

A. Vigas de acero de apoyo

Las vigas de acero de apoyo para el techo están compuestas de acero redondo liso y de planchas de acero en sus extremos. Los empalmes de estos elementos estructurales se logran mediante soldadura y pernos.

En los planos de diseño se indican los detalles y el modo de efectuar los empalmes.

B. Canalón de Eternit

El canalón es la plancha autoportante de fibrocemento, diseñada para cubrir una luz máxima entre apoyos de 7 m., fabricada según Norma Técnica Nacional 339.030.

El canalón 11000 es de 7.40m. de largo, de 0.96 m. de ancho y de 6.5 mm. de espesor, siendo el peso de una hilera de aprox. 100 Kg. Se puede cortar con serrucho, sierra de arco, sierra eléctrica de baja velocidad o punta de marcar. Se perfora con taladro eléctrico de baja velocidad o con taladros manuales.

El ancho de la superficie de apoyo debe ser de mínimo 5 cm., liso y paralelo al canalón para evitar apoyo en arista.

La pendiente mínima de instalación de una sola hilera de canalón será de 3%.

Los elementos de fijación deben ser galvanizados y tener como mínimo 1/4" de diámetro. Se pueden utilizar ganchos con rosca chata o especial, hechos en Obra.

Para pintado pueden utilizarse pinturas látex, esmaltes, contra hongos o epoxicas, o en base de caucho colorado.

C. Plancha corrugada de aluminio

El techo será de planchas de aluminio bajo las normas Internacional de la Aluminium Association.

Las planchas serán de sección trapezoidal de aprox. 1.1 m. de ancho y de 32 mm. de altura con distancia máxima entre apoyos de 1.50 m. El espesor de la plancha será de 0.30 mm. lo que permite una carga admisible de 58 Kg/m².

Los elementos de fijación serán sujetadores tipo botón con alambre galvanizado.

Pisos y pavimentos

A. Piso de cerámica vitrificada

Las piezas del piso serán de cerámica vitrificada de 30 x 30 cm. de tipo "piedra" (de la marca Celima o similar), de calificación de dureza: PEI IV.

Las baldosas serán colocadas sobre los pisos de cemento o concreto con mortero de cemento-arena muy fina, de proporción 1:4, con aplicación de lechada de cemento en cada pieza, cuidando que cada una se apoye en el 100% de su superficie de contacto.

Se incluye en esta partida los sardineles de las duchas de los baños que serán de 10 x 20 cm., recubiertos con baldosas cortadas y ensambladas entre si con corte de cola para presentar aristas totalmente esmaltadas y siguiendo el mismo alineamiento del piso adyacente.

Solo se aceptará el corte de piezas con herramientas especiales en buen estado, que aseguren la perfecta geometría de las piezas. En su encuentro con los pisos colindantes de otros materiales se cuidará el enrasamiento al nivel de piso terminado. El fraguado se hará con mortero especial del color de la superficie.

B. Pisos de cemento frotachado

El piso de cemento frotachado será de concreto f'c = 120 Kg/cm², acabado con pasta de mortero cemento-arena 1:2.

Los pisos exteriores serán bruñidos con bruñidor metálico.

Los pisos que tengan sumidero llevarán inclinación hacia éstos, reduciendo el espesor del piso hasta un mínimo de 2 cm.

La zona del andén de carga y descarga y sala de montacargas y escalera de servicio, llevará piso de cemento frotachado acabado con endurecedor. Se hará con concreto de f'c=240 Kg/cm² de 5 cm. de espesor mínimo. El último centímetro tendrá el aditivo endurecedor Chema o Sika en proporción de 1/2 kg por bolsa de cemento. Este piso se terminará con inclinación hacia el exterior y el curado se hará con resina líquida o agua.

Palma el Alcazar
NOTARIO PUBLICO LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Asimismo, se podrá aplicar el piso de cemento con bandas de adoquines de concreto- piedra. Los adoquines a utilizar serán de 10 x 20 cm. de 4 cm. de espesor.

C. Piso elevado con vinílico para instalaciones (Piso Técnico)

Los ambientes de la Sala de control y del Centro de control podrían llevar piso elevado para permitir el paso y registro de cables del sistema de cómputo bajo la superficie. En caso de requerirlo, se utilizarán sistemas prefabricados de marca garantizada DIALUM o similar que se fabricarán de acuerdo con los planos de detalle.

El acabado de la superficie de tránsito de las baldosas será vinílico de 3.2 mm. de espesor o material de resistencia y durabilidad equivalente.

La estructura de soporte será de acero, con características resistentes apropiadas para una carga viva de 250 Kg/m² como mínimo.

D. Topes y Sardineles

Para contener los pavimentos de concreto se especifican sardineles de concreto vaciados en sitio. El material a usar es concreto f'c=210 Kg/cm² reforzado con varillas de acero corrugado de ø 3/8".

En los estacionamientos se indica la construcción de topes de concreto con forma y acabado idéntico a los sardineles de concreto.

E. Contrazócalos

Los contrazócalos en general serán acabados con características similares a las de los pisos adyacentes cuando se especifiquen del mismo material.

Contrazócalo de cerámica vitrificada

En los ambientes especificados en cuadro de acabados se colocará una hilera de cerámica vitrificada a manera de contrazócalo. Para esta partida hay que referirse a las especificaciones para zócalos de cerámica vitrificada. Se cuidará el enrasamiento con el tarrajeo de la pared donde se colocan los contrazócalos aquí descritos.

Contrazócalos de cemento frotachado

Serán de 1.5 cm. de espesor ejecutados con mortero cemento: arena 1:3. Se cuidará que tengan la misma tonalidad de color que los pisos adyacentes.

Contrazócalo de madera

Los ambientes indicados en el cuadro de acabados llevarán contrazócalo de madera caoba de 7.5 cm. de alto, 1.5 cm. de espesor y del mayor largo posible. Los contrazócalos serán colocados con tornillos contra tarugos de expansión empotrados en los muros a cada 0.60 m. Las cabezas de los tornillos serán cubiertas con tapones de madera de material igual a la pieza principal.

Contrazócalo vinílico

Se usará zócalo vinílico Pisopak ZC-001-06 de 15 cm. de ancho y 1.20 m. de largo. La altura del contrazócalo terminado en sitio será de 12.5 cm. Se pegará a la superficie de la pared seca y limpia con pegamento de contacto de caucho sintético. Este acabado es aplicable a los ambientes donde se guardará la documentación técnica y libros.

Zócalos y revestimientos

A. Zócalo de Cerámica vitrificada

Las piezas serán de cerámica vitrificada (de la marca Celima o similar), de calificación de dureza: PEI III.

Las baldosas serán fijadas en los muros de tarrajeo rallado, con mortero de cemento-arena muy fina de proporción 1:4, con aplicación de lechada de cemento en cada pieza, cuidando que cada una se apoye en el 100% de su superficie de contacto. Solo se aceptará el corte de piezas con herramientas especiales en buen estado, que aseguren la perfecta geometría de las piezas. En su encuentro con los tarrajeos colindantes se

Handwritten signature and stamp:
 Celima
 S.A.
 S. R. L.
 LIMA

Handwritten signature

Handwritten signature

cuidará el enrasamiento de ambos acabados. En dicho encuentro se hará una bruña de 0.5 x 0.5 cm. El fraguado se hará con mortero especial del color de la superficie.

Las fachadas indicadas llevarán enchape de cerámica vitrificada.

B. Concreto expuesto

Cuando se especifica concreto expuesto, el concreto debe ser cuidadosamente trabajado tomando en cuenta la buena apariencia de su acabado superficial, además de sus características estructurales. Las deformaciones admisibles de encofrados para concreto expuesto serán de + 3 mm. y se tendrá especial cuidado en la conformación de las bruñas, las juntas entre paneles y la ubicación de los separadores que en todos los casos serán de tubos del mismo diámetro, espaciados según indicación en planos.

Se usarán pinturas o lacas especiales en todas las superficies de encofrado.

La compactación se hará obligatoriamente por vibración con vibrador de inmersión. Las prácticas de vibración serán cuidadosamente programadas y ensayadas con el personal a cargo. Se exigirá el control directo de la persona responsable durante toda la operación de vaciado.

Todas las superficies de concreto expuesto serán logradas en su acabado final sin aplicar recubrimientos o resanes posteriores al vaciado. Sin embargo, la reparación de defectos superficiales con técnicas adecuadas podría ser aceptada si los defectos son locales y de poca extensión.

Todos los concretos expuestos serán desencofrados no antes de 48 horas después del llenado.

Carpintería de madera

La especificación para carpintería de madera se refiere a la fabricación de puertas y ventanas de madera y muebles de cocina y mostradores.

Los materiales a usar son los siguientes:

Madera cedro o caoba, secada al horno a 14% de humedad.

Tableros de fibra de bagazo o madera aglomerada, de calidad certificada (Maderba o similar). Los tableros tendrán espesor uniforme y superficie firme y libre de humedad.

Laminado decorativo de plástico rígido de 0.8 mm. de espesor (Formipak o similar), en colores especificados por los arquitectos en obra. Serán postformados si se indica en planos.

Las planchas decorativas serán postformadas y pegadas a los tableros antes de colocarlos en sitio, con resinas sintéticas, aplicando presión y calor.

Pegamentos de resina sintética o de contacto de calidad.

Los empalmes de cercos y marcos serán a 45°. Las cabezas de los tornillos de fijación serán ubicadas en todos los casos por lo menos 5 mm. bajo la superficie de acabado y luego tapadas con tarugos de la misma madera, de fibra orientada en el mismo sentido que la pieza básica.

Carpintería metálica

A. Puertas

Se utilizará plancha laminada en frío (LAF) Siderperú o similar, de acero comercial o estructural.

Los marcos serán preparados en fábrica con perfiles de plancha doblada. Los empalmes entre perfiles de marco se harán a 45° con soldadura eléctrica y el cordón esmerilado hasta obtener una superficie totalmente llana y lisa. Se verificará en obra las dimensiones de los vanos y la ubicación y calidad de los elementos de anclaje de marcos. Si los marcos metálicos van contra elementos estructurales de concreto armado, se tomará la

Ing. A. Murillo Cervera
INGENIERO DE LIMA

ecación de dejar al momento del vaciado unas planchas de acero de 5" x 5" x 3/16", ancladas a cada 0.70 m. por lado de marco) en la estructura, para fijar los marcos por soldadura, sin necesidad de picar o perforar las estructuras.

s hojas y sus marcos serán llevados a la Obra listos para la capa final de acabado.

Rejas de seguridad

rán fabricadas con ángulos y perfiles de acero "L" o "T", unidos con soldadura eléctrica Cellocord de diámetro adecuado al espesor. Los cordones serán esmerilados hasta hacerlos planos y lisos.

es del armado de partes se verificarán las dimensiones de los vanos y apoyos. Se tomará la precaución de verificar en el momento del vaciado de concreto todos los anclajes empotrados que se requiera para la fijación de las rejas.

rejas serán instaladas con las capas preliminares de acabado, listas para la aplicación de la capa final.

Rejas de Ingreso

rán fabricadas con plancha de acero doblada o cortada, perfiles de acero y tubos cuadrados o redondos de diferentes espesores indicados en los planos.

los elementos serán soldados entre si con soldadura tipo Cellocord, de diámetro adecuado. Los cordones serán esmerilados hasta hacerlos planos y lisos.

rejas serán instaladas con las capas preliminares de acabado, listas para la aplicación de la capa final.

Armarcos metálicos para vestidores

Los armarios de guardarropa serán modulares de una, dos o tres puertas por módulo. Serán fabricados de acero doblado en frío (LAF) y soldada por puntos de soldadura de resistencia. Las características de los armarios para cada ambiente serán consultadas a los arquitectos antes de su adquisición.

Armarcos de Servicios Higiénicos

Los armarios de plancha de acero doblado en frío (LAF) y soldada por puntos de soldadura de resistencia para formar armarios modulares divisorios. Los paneles serán rellenos con elementos sueltos contenidos para darle características acústicas adecuadas. Su sistema de fabricación será tal que puedan ser adecuados a cada cuarto higiénico.

Los armarios serán determinados por los arquitectos.

Armarcos de tubos

Los armarios serán fabricados en Obra o en el taller industrial previa verificación de las dimensiones. Los materiales a usar son acero Schedule 40 y platinas o planchas de acero comercial o estructural. Se tomará la precaución de verificar en el momento del vaciado de concreto, todos los anclajes empotrados que se requiera para la fijación de las rejas.

Las rejas serán instaladas con las capas preliminares de acabado, listas para la aplicación de la capa final.

Armarcos de Aluminio

Los armarios del Centro de control serán de vidrio laminado con perfiles de aluminio anodizado de color natural. Serán fabricados y de denominación de acuerdo a planos (Metinsa o similar). Los perfiles serán fabricados después de cortados y perforados.

Los contactos de aluminio con otros metales serán protegidos con siliconas o neopreno laminado para evitar la corrosión galvánica.

Los armarios serán colocados en los perfiles de aluminio con separadores de neopreno, de dureza 60 Shore.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Cerrajería**A. Cerraduras Comerciales de Alta Exigencia**

Se adecuarán a la norma ANSI A156.2. Se seleccionará una marca que ofrezca garantía de fábrica y certificación de la adecuación a la norma mencionada. Se instalarán según indicación del cuadro de acabados.

Se especifican estas chapas para los ambientes en general.

B. Cerraduras de Alta Calidad

Se adecuarán a la norma ANSI A156.13. Se seleccionará una marca que ofrezca garantía de fábrica y certificación de la adecuación a la norma mencionada. Se ubicarán de acuerdo al cuadro de acabados.

Estas chapas se especifican para los ambientes que requieren seguridad especial.

C. Cerrajería para vidrios

Será suministrada por el Proveedor a cargo de la provisión y montaje de cristales templados. Además de los dispositivos especificados a continuación, se suministrarán todos los accesorios necesarios para la fijación de los cristales templados o laminados. En general, los accesorios y cerrajería serán de aluminio anodizado negro.

Sistema pivote para ventanas

Será de platinas y ángulos de aluminio anodizado negro con pernos de acero cabeza avellanada, arandelas y tuercas ciegas, pin de acero, empaquetaduras de corcho, empaquetaduras de plástico, bocina de bronce y platina de acero. Los tipos serán los especificados en los planos.

Cada ventana llevará al menos uno con seguro de posiciones. Se verificará el alineamiento de las platinas en el montaje.

Chapas para zócalos de puertas de vidrio.

Las chapas serán de tipo tambor y llave con vástago rectangular. Los contrapestillos serán fijados al piso con tornillos y tarugos de expansión, o a los cristales adyacentes con accesorio de aluminio apropiado. Se instalarán en los lugares indicados en el cuadro de acabados.

Cerrojo (pestillo) para puertas de cristal

Serán de platinas de aluminio con pin de acero y llevarán empaquetaduras de corcho y plástico. Los contrapestillos de acero serán fijados al piso con tornillos y tarugos de expansión y al vidrio superior (si hubiera) con el accesorio especial de aluminio.

Pivote para puertas de cristal

Será de platinas y ángulos de aluminio anodizado negro con pernos de acero cabeza avellanada, arandelas y tuercas ciegas, pin de acero, empaquetaduras de corcho y empaquetadura de plástico, bocina de bronce y platina de acero. Los tipos serán los apropiados para las situaciones de las puertas, (contra vidrio, al piso o al dintel).

D. Cerradura norma ANSI A156.3**Abre puertas de emergencia barra horizontal**

En las puertas de escape se instalarán barras abre puertas (tipo "panic bolt") de calidad certificada y adecuadas a la norma ANSI A156.3. La marca a seleccionar debe garantizar el producto.

En las puertas de doble hoja se colocará barra con pestillo simple a un lado y barra con cremallera de pestillo arriba y abajo en el otro lado.

Chapa de dos golpes

Son las cerraduras de sobreponer con accionamiento con llave por ambos lados.

Jaima A. Murguía Cavero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Picaporte de fierro

Será aplicable en las puertas de instalaciones y conductos.

Será de tipo de sobreponer de cilindro con funcionamiento del pestillo con llave desde afuera y con perilla desde dentro.

Cerrojo de canto de embutir.

Será acero cadmiado o aluminizado, Se instalarán empotrados en los cantos de las puertas de madera o de fierro de dos o más hojas. En todos los casos serán de más de 15 cm. de largo y llevarán contrapestillos fijados al piso y dintel con tornillos y tarugos de expansión.

E. Bisagras*Bisagras de 3 ½" x 3 ½"*

Las puertas de madera llevarán bisagras de acero de 3 ½" x 3 ½" con pasador removible, acabado cromo mate US FED .26D, fijadas con tornillos para madera de cabeza plana. Las puertas que abren hacia el exterior llevarán pasador no removible.

Bisagras de 4"x4"

Las puertas de fierro llevarán bisagras de acero pesadas de 4"x4" con pasador no removible, acabado cromo mate US FED .26D. Estas irán fijadas con pernos de cabeza plana a las planchas de acero con perforaciones roscadas que llevarán los marcos y hojas.

Vaivén doble efecto

Las puertas de la cocina pueden llevar pivote y vaivén de doble efecto de resorte empotrado en la zona inferior de la hoja. El acabado será aluminizado o bronceado.

Sistema para puerta plegadiza

La puerta divisoria de las salas de uso múltiple será colgada de un riel de aluminio pesado con garruchas de rodajes y con riel y garruchas de guía en el piso. Se utilizará un sistema integrado del mismo fabricante que incluya los pivotes de las hojas extremas, resortes, bisagras, garruchas, guías y rieles superior e inferior.

Vidrios y cristales**A. Cristal templado**

El Proveedor de cristales templados tendrá a su cargo el suministro de accesorios de fijación, cerrajería y la colocación en sitio.

Los cristales tendrán cantos pulidos con bordes lisos y superficies perfectamente planas y paralelas (tolerancia de flecha de 4 mm/m medido sobre la hoja vertical apoyada en cualquiera de sus lados o diagonales), resistencia a flexión 18 Kg/mm². La tolerancia dimensional será de ±5 mm. en largo o ancho.

La colocación se hará según las siguientes especificaciones:

- Holgura de 4 mm. entre cristales y entre cristal y muros.
- Juntas selladas con siliconas del color del vidrio, dureza Shore A 25, resistencia a tracción 25 Kg/cm², alargamiento de ruptura 600 %.
- Para la colocación en lugares que pudieran tener movimiento (juntas, estructuras separadas, voladizos, etc) se utilizarán accesorios y procedimientos especiales que garanticen la seguridad de los cristales.
- Las separaciones recomendadas en puertas son de 3 mm. a los lados y entre dos hojas, 7 mm. con el piso y 3 mm. con el dintel o sobreluz.
- Los cristales empotrados llevarán tacos de madera de apoyo en la base y separadores de neopreno de dureza 60 Shore en perfiles adecuados a cada situación. Se evitará el contacto directo de cristales y piezas

de metal o concreto. Las bruñas para empotramiento de cristales fijos serán de 25 x 20 mm en el dintel y de 20 x 20 mm. en el piso o alféizar.

Se incluirán sellos de felpa en las ventanas abisagradas.

En los baños y vestidores de vigilantes se especifica cristal arenado. Este será cristal templado de 6 mm. arenado para lograr una superficie traslúcida uniforme. El lado áspero será instalado hacia el interior. Son válidas para esta partida las especificaciones dadas para los cristales templados incoloros.

B. Cristal laminado

Se utilizará cristal laminado con PVB de color o incoloro AGP o similar.

Todos los cristales laminados serán instalados en marco de madera, acero o aluminio (según indicación en planos) completo.

Sólo en la garita de control del ingreso se instalará cristal laminado reflejante. Este tiene las mismas características especificadas para los cristales laminados y llevará marco de aluminio.

Jaima A. M. ...
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

C. Espejos de cristal

Serán de superficie totalmente lisa y plana, con los lados paralelos de calidad garantizada por el fabricante. Se fijarán con siliconas a bastidores de madera, cuidando que el espacio entre éste y los muros quede completamente seco e impermeabilizado con asfalto. Los bordes del espejo quedarán enrasados con las paredes circundantes y la unión sellada con siliconas para evitar la humedad por el lado posterior del espejo.

D. Vidrio doble incoloro

Se utilizará cristal pulido doble con superficie libre de ondulaciones y sin color. Los vidrios serán instalados en marcos completos.

Pinturas

A. Látex en muros y cielo rasos

Los materiales a usar serán imprimante en pasta mezclado con sellador de paredes (resina sintética) y pintura látex acrílica de calidad garantizada por su fabricante.

La superficie será acabada según el siguiente procedimiento:

- i) Lijado grueso
- ii) Masillado de imperfecciones aplicación de imprimante con sellador de paredes.
- iii) Lijado y masillado de imperfecciones
- iv) Aplicación de la primera mano de pintura látex con rodillo
- v) Lijado fino y aplicación de la segunda mano de látex con rodillo, por lo menos 24 horas después de la primera mano.

Si la superficie no quedara suficientemente pareja se aplicarían más manos de pintura hasta lograr el acabado que contará con la conformidad del Gerente de Obras.

Cuando se indica pintura al óleo hasta 1.2 m. de altura, el resto de la pared será pintado con látex. Los colores serán propuestos por los arquitectos y aprobados por el Gerente de Obras.

B. Óleo semibrillante en muros

Se utilizará un imprimante en pasta con sellador de paredes, pintura al óleo satinada o semimate.

La superficie será acabada según el siguiente procedimiento:

- i) Lijado grueso

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- ii) Masillado de imperfecciones y aplicación de imprimante con sellador de paredes.
- iii) Lijado y masillado de imperfecciones
- iv) Aplicación de la primera mano de pintura al óleo con rodillo, usando diluyente mineral especificado por el fabricante. No se usarán diluyentes o solventes similares.
- v) Lijado fino y aplicación de la segunda mano de óleo con rodillo, por lo menos 36 horas después de la primera mano.

Si la superficie no quedara suficientemente pareja se aplicarían más manos de pintura hasta lograr el acabado previsto.

C. Carpintería de madera

Laca a la piroxilina

La madera visible será laqueada con laca a la piroxilina mate. El procedimiento será el siguiente:

- i) Lijado preliminar y aplicación de laca selladora en taller. Se aplicarán cuanto menos dos manos.
- ii) Lijado en la Obra con lija fina y resane de imperfecciones con laca selladora.
- iii) Aplicación de capa de acabado en la Obra. Las superficies colindantes serán protegidas cubriéndolas con cinta adhesiva y papel. La laca de acabado será aplicada con soplete de alta presión.

En las superficies de madera laqueadas o barnizadas no se permitirá el uso de colorantes o tintes bajo ningún pretexto ni circunstancia. Todas las superficies de madera mostrarán la fibra natural.

Barniz marino

La superficie de madera a barnizar será acabada según el siguiente procedimiento:

- i) Lijado preliminar y aplicación de una mano de barniz marino incoloro.
- ii) Lijado y aplicación de dos manos adicionales en taller, antes del montaje en la Obra.
- iii) Lijado y aplicación de la mano final en la Obra después del montaje. Se protegerán las superficies aledañas con cinta adhesiva y papel o plástico.

Todas las manos se aplicarán por lo menos 15 horas después de la anterior. El acabado deseado es una superficie brillante sin marcas de brocha, que permite apreciar la textura y color naturales de la madera.

Barniz DD

Se utilizará barniz epoxico de reciente fabricación de marca garantizada y totalmente transparente.

El procedimiento será:

- i) Lijado y aplicación de primera mano de barniz DD con brocha sobre la superficie limpia y en lugar libre de polvo o aserrín.
- ii) Lijado fino y aplicación de una mano adicional en taller.
- iii) Lijado muy fino y aplicación de mano final en la Obra.

El acabado deseado es una superficie brillante sin marcas de brocha, que permite apreciar la textura y color naturales de la madera.

D. Carpintería metálica

Todas las piezas de acero serán pintadas con la primera mano de protección anticorrosiva en taller. Luego se utilizará para el acabado la pintura esmalte brillante en las rejas metálicas y pintura epoxica en las barandas y elementos estructurales. Los colores serán determinados por los arquitectos en la Obra. Los muebles guardarropa y divisiones de baños serán terminados en fábrica según lo descrito anteriormente.

Esmalte brillante

El proceso de acabado es el siguiente:

- i) Las superficies de fiero serán lijadas o raspadas con escobilla de fiero hasta que queden totalmente libres de óxido.
- ii) Inmediatamente después serán limpiadas y cubiertas con pintura anticorrosiva de zincromato. Se aplicarán dos manos de la pintura anticorrosiva en taller.
- iii) En la Obra se aplicará la capa final de pintura esmalte brillante o pintura epoxica. El esmalte se aplicará con soplete de alta presión. Los espesores de la capa de pintura serán medidos en la Obra y deben alcanzar los mínimos recomendados por los fabricantes.

Pintura epoxica

El proceso de acabado es el siguiente:

- i) Las superficies de fiero serán lijadas o raspadas con escobilla de fiero hasta que queden totalmente libres de óxido.
- ii) Inmediatamente después serán limpiadas y cubiertas con la pintura "wash primer epoxy". Se aplicarán una mano de pintura epoxica en taller.
- iii) En la Obra se aplicará la capa final de pintura epoxica con brocha.

La superficie de acabado deseada es brillante y lisa, sin marcas de brocha y totalmente cubierta de pintura. Los espesores de la capa de pintura serán medidos en la Obra y deben alcanzar los mínimos recomendados por los fabricantes para una protección anticorrosiva de 10 años o más.

Esta especificación es válida para las superficies de la carpintería metálica, particularmente para estructura de escalera y barandas. En todos los casos el Contratista es responsable por la pintura de éstas partes.

Aparatos sanitarios**A. Aparatos de loza vitrificada blanca**

Todos los aparatos serán de loza blanca de primera calidad, la grifería y accesorios serán de acabado cromado.

B. Inodoro

Será de 23" a 24" de largo y 14" a 15" de ancho y alto, sujeto al piso con masilla y tirafones con tapón loza, con tapas de plástico melamine pesadas blancas.

C. Urinarios

Serán de 11" a 14" de largo y 13" a 14" de ancho y 20" a 21" de alto con llave de paso, trampa de botella cromada y ruptor de vacío.

D. Lavatorios ovalines tipo "Sonette"

Los lavatorios serán de sobreponer, tipo sonette, color blanco, instalados sobre la superficie de los tableros de tocador de plástico. Llevarán desagüe y trampa cromados, grifería cromada de cierre cerámico, 1/4 de vuelta (podrá ser simple o mezcladora según se indica en planos sanitarios) con desagüe de varilla (llamado automático).

E. Tableros para ovalines de plástico rígido

Los tableros para ovalines serán de plástico moldeados en una sola pieza con su zócalo frontal. Además serán suministrados con zócalos y mandiles del mismo material. Tendrán la perforación para instalar el lavatorio, ubicada de acuerdo a planos. Para perforar y dar color a los tableros se utilizará una muestra física del lavatorio.

Se permite el suministro en fibra de vidrio con acabado de resina lisa, de resina con polvo mineral (tipo Clasic Marble) o de cualquier resina garantizada con porosidad similar a la loza vitrificada y resistente a agentes químicos o de uso habitual.

Señala S.A. Ingeniería Civil
ESTUDIO PUBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Los tableros de plástico serán fijados a las losas de concreto armado voladizas de las paredes contiguas. Las losas serán de 6 cm de espesor, vaciadas en sitio con concreto $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$ y varillas corrugadas de 5/8" y 3/8" empotradas convenientemente en las paredes. Las superficies de las losas que serán forradas con el tablero y sus zócalos deben llevar acabado previo de tarrajeo rayado.

F. Lavadero de acero inoxidable

Serán de acabado brillante de dimensiones especificadas en planos, con perforaciones para grifería y desagüe de 3" con rejilla. La trampa será de 2" de PVC.

G. Ducha y llave mezcladora

Las duchas serán regulables de plástico y cromo.

Las llaves mezcladoras de ducha serán cromadas, de cierre cerámico de 1/4 de vuelta.

H. Grifos para lavaderos

Serán de agua fría, cromados con cierre cerámico de 1/4 de vuelta, pico de ganso, para pared.

I. Accesorios cromados

Todos los accesorios para baños serán cromados y para sobreponer, para alta exigencia de uso.

La jabonera será de tipo dispensador de jabón líquido o de jabón en gel, de capacidad de 14 onzas y acabado cromado.

El secamanos será eléctrico de sobreponer con chorro de aire caliente, de acabado cromado.

Jaime A. Murguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

ET.10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Generalidades

Las obras complementarias a construirse en el marco de la presa Limón - II Etapa son:

- a) Garita de Control con Tranquera
- b) Caseta de Control de Aliviadero de Compuertas
- c) Caseta de Control de Torre de Captación
- d) Drenaje Superficial en Torno a todas las Estructuras

Garita de control con tranquera

Garita de control incluirá el ambiente para el guardián y tendrá un área de 5m². La estructura de la garita de control debe ser cimentada sobre una losa de concreto armado de espesor de 20 cm, conformada por el esqueleto del sistema de columnas y vigas con las paredes de ladrillos compactos. La estructura del techo debe ser un tipo de techo aligerado de espesor de 20 cm.

La tranquera debe ser de madera con base de concreto.

Para la construcción de la garita de control rigen las correspondientes partidas de las presentes Especificaciones Técnicas.

Caseta de control de aliviadero de compuertas

La caseta de control incluirá el ambiente para guardián, servicio higiénico, oficina, sala de control y sala de grupo electrógeno. La estructura tendrá un área techada de 48.0 m². La misma debe ser cimentada sobre una losa de concreto armado de espesor de 20 cm, conformada por el esqueleto del sistema de columnas y vigas con las paredes de ladrillos compactos. La estructura del techo será un techo aligerado de espesor de 20 cm.

Para la construcción de la caseta de control rigen las correspondientes partidas de las presentes Especificaciones Técnicas.

Kyky

[Handwritten signature]

Caseta de control de torre de captación

La caseta de control incluirá el ambiente para guardián, servicio higiénico, oficina, sala de control y sala de grupo electrógeno. La estructura tendrá un área techada de 56.0 m². La misma debe ser cimentada sobre una losa de concreto armado de espesor de 20 cm, conformada por el esqueleto del sistema de columnas y vigas con las paredes de ladrillos compactos. La estructura de techo será un techo aligerado de espesor de 20 cm.

Para la construcción de la caseta de control rigen las correspondientes partidas de las presentes Especificaciones Técnicas.

La construcción incluye la compactación de la superficie del área destinada para la portería, excavación para cimientos, obras de concreto, albañilería y otras obras similares, el montaje e instalación de oficinas, servicios higiénicos con sus respectivos cercos y conexiones de agua y desagüe, así como las instalaciones eléctricas, de acuerdo a los planos.

Drenaje superficial

Alrededor de las estructuras mencionadas está previsto construir el drenaje superficial con el propósito de captar y eliminar el agua pluvial. El drenaje superficial comprende la construcción de las cunetas de concreto

Para la construcción de drenaje superficial rigen las correspondientes partidas de las presentes Especificaciones Técnicas.

La construcción incluye la compactación de la superficie, excavación para cunetas y obras de concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y la tabla de cantidades del Expediente Técnico.

ET.11 REUBICACION DEL OLEODUCTO NOR PERUANO**Descripción de la Ruta**

La longitud total estimada de la tubería en la primera etapa es de 5906 m, incluidos empalmes. En el actual derecho de vía del Oleoducto Nor Peruano se tendrían 3229 m (tramo sumergido) y en la berma de la carretera Olmos - Corral Quemado, aproximadamente 2500 m.

El empalme de la tubería se efectuará en la progresiva 635 + 537 del OLP Nor Peruano, alejándose en un tramo corto y situándose en la posición prevista de la berma de la carretera antes mencionada, evitando así la Presa Limón y retomando nuevamente el Derecho de Vía en la progresiva 637+445.46 ONP.

A partir de la progresiva antes mencionada, el trazo propuesto continúa por el actual Derecho de Vía del Oleoducto Nor Peruano hasta el empalme final ubicado en la progresiva que se indique en el Proyecto Definitivo del Concesionario.

Tubería

El conocimiento exacto de la ubicación actual de la tubería, obtenido en base a sensores inerciales, ha permitido determinar que su máxima profundidad alcanzará 84 m (82 m en altura de agua y 2 m bajo tierra).

El diseño del espesor de la tubería ha sido realizado sobre la base de máxima presión de operación, habiéndose limitado los esfuerzos al 72 % del Mínimo Esfuerzo de Fluencia Especificado, en cumplimiento a lo establecido en la Norma ANSI B 31.4. Una vez obtenido el espesor teórico, se ha aplicado un factor de seguridad, teniendo en cuenta que la tubería estará expuesta a la corrosión y no será posible efectuar mantenimiento alguno durante su periodo de vida.

Los espesores de pared de tubería obtenidos son 0.562", 0.438", 0.406" y 0.375", los mismos que serán confirmados posteriormente mediante análisis de elementos finitos u otro procedimiento de cálculo de mayor rigurosidad, en particular para analizar la incidencia del incremento de la profundidad de enterramiento, debido a los sedimentos que se depositarán en el lecho del embalse.

Las especificaciones de la tubería serán similares a las especificaciones de la actual tubería del Oleoducto, es decir, deberá cumplir los requerimientos establecidos en el Estándar API 5LX, Specification for Hight Test Line

Pipe o en el Estándar API 5LS, Specification for Spiral Wended Line Pipe. El material de los tubos será de grado X-52, con un Mínimo Esfuerzo de Fluencia de 36.6 kg/cm². el diámetro exterior será de 914 mm. Toda la tubería deberá ser sometida en planta al 92 % del Mínimo Esfuerzo de Fluencia.

Recubrimiento de la Tubería

La tubería estará revestida con resina epóxica pulverizada, especialmente formulada y aplicada en planta por un proceso de calentamiento (Fusion Bonded Epoxy FBE).

Adicionalmente, contará con un anillo protector de concreto reforzado de 0.15 m de espesor, el cual se aplicará "in situ".

Zanja

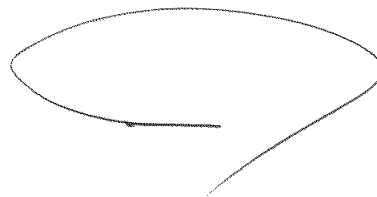
En cumplimiento a lo establecido en la Norma ANSI B 31.4, Item 434.6 "Zanjas" y en la Tabla 434.6 (a), la mínima profundidad de una tubería enterrada es de 1.2 m, medido desde el lomo. De acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Construcción del Oleoducto Nor Peruano, el ancho mínimo de la zanja se ha estimado en 1.70 m (considerando el diámetro de la tubería, recubrimiento, anillo de concreto y separación mínima).

Relleno

La tubería deberá colocarse sobre apoyos de sacos rellenos con material zarandeado de la zona, aproximadamente cada 12 m, y se rellenará la zanja con el material producto de la excavación.

Jaime A. ...
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

Rafael



PARTE II ESPECIFICACIONES TECNICAS - OBRAS SUBTERRANEAS**ET.01 EVACUACIÓN DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION****ET.01.01 Bombeo de Agua en Subterráneo**

Los trabajos de excavación que requiera la eliminación de las aguas de filtración proveniente de la roca y proveniente de las operaciones de perforación, usarán sistema de bombeo que no interfieran ni rompan las medidas de seguridad definidas en estas especificaciones, por lo que se deberán utilizar electro bombas sumergibles. No se utilizará bombas con motores a gasolina.

Adicionalmente las instalaciones de mangueras, tuberías y accesorios, deberán cuidar de no interferir con los trabajos mismos de excavación, ni afectar las medidas de seguridad

ET.02.02 Cunetas para Drenaje

Cuando se requiera evacuar las aguas provenientes de la infiltración de la roca y aquellas eliminadas por los equipos de perforación utilizando durante la excavación del Túnel, se excavarán cunetas de drenaje para este fin, ubicadas normalmente en uno de los extremos inferiores de la sección del Túnel. Estas cunetas se excavarán respetando la sección de excavación y su ubicación dentro de la sección del Túnel definida en los planos, debiendo cumplirse con todas las especificaciones que rigen para la excavación subterránea.

Estas zanjas o canaletas, servirán también para drenar las aguas provenientes de la infiltración natural de la roca.

Las cunetas serán sin revestimiento y por lo general si no se indican otras dimensiones deberán ser de por lo menos un ancho de 0.5 metros y una profundidad de 0.5 metros excavado con un talud de 1:1

ET.02 EXCAVACIÓN SUBTERRANEA**ET.02.01 GENERALIDADES****A. Objetivo**

El objetivo de las presentes Especificaciones Técnicas es definir conjuntamente con los planos e instrucciones en ellos precisadas, la Normatividad y las pruebas de control de calidad que deberán ser aplicadas para la ejecución de los trabajos de construcción de las obras subterráneas consideradas en el esquema de concesión del Proyecto Olmos

B. Normas y Especificaciones de Referencia

Todos los materiales, procedimientos de construcción, equipos y trabajos de exploración e instrumentación para mecánica de rocas, se ajustarán a las últimas normas aplicables y a las especificaciones contenidas en la siguiente lista:

- | | | |
|---|---------|--|
| - | ASTM | American Society for Testing Materials |
| - | ACI | American Concrete Institute |
| - | AISC | American Institute of Steel Construction |
| - | ASA | American Standards Association |
| - | NBS | National Bureau of Standards (U.S.) |
| - | ISRM | International Society of Rock Mechanics |
| - | ITINTEC | Instituto de Investigaciones Tecnológicas Industriales y de Normas Técnicas (PERÚ) |

En los casos en que se especifique productos señalándose la marca de fabrica, las referencias a los materiales se hacen con fines de comparación sólo en lo que respecta al tipo, diseño, naturaleza o calidad del artículo deseado y no imponen una limitación en cuanto a la marca nombrada.

C. Empleo de Explosivos

Los detonadores, mechas y espoletas no deberán, por ningún motivo, transportarse o almacenarse conjuntamente con la dinamita u otros explosivos. La ubicación y diseño de los polvorines, métodos de transporte de explosivos y precauciones tomadas para prevenir accidentes, deberán estar sujetos a las estipulaciones establecidas en el Título Tercero del Reglamento de Seguridad Minera del Ministerio de Energía y Minas.

Además de los requerimientos para el manipuleo y almacenamiento de explosivos, se deberá mantener un inventario de la dinamita y detonantes almacenados y retirados y cualquier pérdida o robos de explosivos deberá notificarse de inmediato a la autoridad competente. Se proveerá las facilidades que puedan ser necesarias para prevenir el robo de explosivos y para minimizar los peligros de sabotaje a cualquier propiedad. Solo a personal calificado, de confianza y debidamente autorizado se permitirá el acceso al polvorín para las operaciones de almacenamiento y manipuleo de explosivos.

D. Calificación de Materiales y Suministros

Todos los materiales, equipos y métodos de construcción deberán regirse por las especificaciones y de ninguna manera serán de calidad inferior a las especificadas.

Se empleará instalaciones y maquinaria de adecuada capacidad y de tipo conveniente para la ejecución eficiente y expedita de la obra, lo cual conllevará al cumplimiento de los plazos pactados.

Estándares

Donde quiera que se haga una referencia a Estándares en relación al abastecimiento de materiales o prueba de ellos, en que se deba someter a los Estándares de cualquier sociedad, organización o cuerpo técnico, se da por entendido que se refiere al último Estándar, código, especificación provisional, adoptado y publicado, aunque se haya referido a Estándares anteriores.

Las normas mencionadas y las definiciones contenidas en ellas, deberán tener vigor y efecto como si estuviesen impresas en estas Especificaciones.

Suministros

Se velará por el suministro y eventual preparación de materiales en cantidad suficiente, como para asegurar el rápido e interrumpido progreso de la obra, siguiendo el curso del tiempo indicado en el Cronograma de Obra.

ET.02.02 TRABAJOS DE EXCAVACION SUBTERRANEA

A. Alcance

Las especificaciones contenidas en esta sección deberán ser aplicadas para la ejecución de los trabajos de excavación, eliminación de escombros y sostenimientos de las superficies excavadas en las obras subterráneas previstas en los planos, correspondientes a la construcción del Túnel Trasandino y obras anexas del Proyecto Olmos

Estas especificaciones tienen todas las indicaciones que deberán contemplarse cuando se efectúen las excavaciones subterráneas mediante el método de perforación y voladura.

Toda actividad, trabajo, cambio, modificación, ajuste, supresión, ampliación, disminución, propuesta alternativa, calificación de personal, materiales, equipos, procesos constructivos, instalaciones de maquinaria y otros; están sujetos al diseño a ser elaborado cuando sea necesario.

B. Definiciones

"Fase de Avance" y "detrás del Frente"

Se denomina "Fase de Avance" al tramo dentro del cuál la aplicación del sostenimiento interrumpe o prolonga cualquiera de las operaciones de la perforación o carguo que se efectúen en el frente, con el consiguiente aumento en la duración del ciclo de trabajo.

Handwritten signature and stamp: "Dpto. de Ingeniería Civil - UPEL - LIMA"

Los trabajos subterráneos que se efectúen fuera de este tramo de operaciones y que, por lo tanto, no afectan la duración de los trabajo en el frente de avance se denominan genéricamente como "Detrás del Frente".

Sostenimiento de Roca

Sistema diseñado para mantener la estabilidad de la excavación realizada, cuyos tipos y elementos se detallan en los planos.

Sostenimiento Inicial

Cualquiera de los tipos de sostenimiento indicado deberá colocarse con el propósito primario de asegurar la estabilidad inmediata de la excavación y evitar el aflojamiento progresivo de la roca del contorno, por lo que deberá ejecutarse antes de proseguir con el siguiente ciclo de excavación del frente. En resumen, es el sostenimiento que se ejecuta en "fase de avance".

El sostenimiento inicial podrá estar constituido por parte o por la totalidad del sostenimiento permanente diseñado para cada tipo de roca, de acuerdo a los requerimientos del frente y deberá colocarse inclusive antes de remover el desmonte producido en la voladura.

Línea "A" (Línea de mínima excavación)

Se denomina al perfil de excavación de las obras que se muestran en los planos, que delimita el área totalmente libre dentro del cual no deberá existir ningún material no excavado o suelto dentro de la sección delimitada por dicha línea, después de haberse completado la excavación.

Línea "B" (Línea de máxima excavación)

Línea definida en función de los límites de los contornos de la excavación, conforme se indican en los planos, y hasta la cual serán reconocidos los trabajos de excavación subterránea y metrados correspondientes, sin requerir que se haya excavado o no hasta dicha línea.

Sobre excavación

Se denomina así a cualquier área de excavación que se extienda más allá de la línea de máxima excavación (línea B), sin embargo si se demuestra que una sobre-excavación se origina por condiciones geológicas adversas y este argumento es comprobado y aceptado por el CONCEDENTE, entonces se denomina "Sobre-excavación por factor geológico" procediendo el reconocimiento del costo que supone la eliminación de los volúmenes sobre excavados y asimismo si es requerido procederá el reconocimiento del relleno de dicha "sobre excavación por factor geológico".

Línea de Sección Libre

Es la línea de perfil o de contorno que figura en los planos del diseño de la sección hidráulica o del revestimiento considerado para cada tipo de roca.

Excavación Adicional

Se denomina así a toda excavación que se haga en una sección transversal ya excavada hasta la línea de pago. El área de la sección transversal que forme la excavación adicional, no será clasificada como excavación sino considerada como Nichos y Ensanches.

Handwritten signature

Handwritten scribble or signature

C. Ejes, Niveles y Secciones

Las obras subterráneas serán ejecutadas siguiendo el eje, gradiente y niveles indicados en los planos

Se maneja la programación de las excavaciones, de modo que se puedan registrar con precisión a intervalos no mayores de cinco (5) metros, las dimensiones efectivas excavadas.

D. Determinación de la Clase de Masa Rocosa para el Sostenimiento

La clase de roca se determinará tomando en cuenta los diferentes factores considerados en el criterio de valoración de la masa rocosa (RMR) y Q-System, en base a un Mapeo Geológico-Geotécnico detallado en la bóveda, paredes y frente del Túnel.

E. Mapeo Rutinario Geológico-Geotécnico

Se efectuará un Mapeo Geológico-Geotécnico completo de la excavación Subterránea después de cada disparo.

No se prevé que el Mapeo de Rutina retrase las operaciones del ciclo de excavación. En lugares donde se requiera mediciones detalladas de las discontinuidades, podrá admitirse un retraso de menos de una hora dos veces a la semana en el Frente de Trabajo, Previamente al inicio del trabajo, se limpiará el área a ser mapeada, utilizando agua y aire a presión.

Se deberá suministrar las facilidades necesarias para el mapeo (iluminación, ventilación, transporte, etc).

F. Excavación

Toda la excavación deberá ser desarrollada de acuerdo con métodos previamente determinados.

Se deberá tomar en cuenta las siguientes Normas:

- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera del Texto Único Ordenado en la ley General de Minería.
- Reglamentación de la DISCAMEC sobre el control y uso de explosivos.
- Normas de la SOCIEDAD INTERNACIONAL DE MECANICA DE ROCAS (ISRM).

La excavación puede realizarse empleando técnicas convencionales de perforación y voladura con el correspondiente equipo.

Donde sea necesario, el perfil excavado deberá ser estabilizado por un sostenimiento inicial según previsto en el diseño. Esta medida se tomará inmediatamente después o durante la excavación.

Todas las excavaciones deberán mantenerse en un estado de óptimas condiciones de seguridad.

G. Métodos de Excavación

Se deberá diseñar el método y plan de excavación que va ha emplear para las diferentes calidades de roca. Además si durante la ejecución de los trabajos, se deseara modificar el método de excavación, se deberá desarrollar para tal fin el diseño del Nuevo Método de excavación. Para la excavación del túnel Trasandino, se utilizará equipo de perforación mecanizada, tipo double-shield, conforme las especificaciones en las bases.

H. Técnicas de Perforación y Voladura

Es importante considerar que todas las voladuras perimetrales sean cuidadosamente diseñadas y ejecutadas. El correcto diseño de las cargas en los diferentes sectores de la sección de voladura contribuirá a una mínima alteración de la masa rocosa, reduciéndose así la sobre-excavación, y por consiguiente aligerando los elementos de sostenimiento.

Los siguientes requisitos deberán ser cumplidos al realizarse la excavación mediante técnicas de perforación y voladura.

*Mano A. Murpina Castro
BOGOTÁ PUEBLO DE LIMA*

Avance por Ciclo

Se deberá realizar su propia evaluación del avance por ciclo requerido, con el fin de ajustarse anticipadamente a las condiciones que el macizo rocoso imponga encuentre.

Perforaciones Exploratorias

De ser necesario se efectuarán perforaciones exploratorias por delante del frente de avance de los Túneles para determinar las condiciones del terreno.

El equipo a emplear podrá ser una perforadora neumática simple y cuando se requiera deberá emplearse también una perforadora rotativa diamantina y los procedimientos de trabajo serán especificados.

Trabajos de Voladura

Se tomará todas las precauciones necesarias para proteger a las personas, obras, equipos, instalaciones y propiedades durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Se tomara responsabilidad de la adquisición, seguro y adecuado transporte, además del almacenamiento de los explosivos en un polvorín previamente aceptado por la autoridad competente Asimismo la responsabilidad de la correcta tenencia y uso de los explosivos, debiendo contar con la autorización correspondiente para la compra y transporte. Además se deberá tener la correspondiente seguridad y resguardo policial durante el transporte

Serán tomadas medidas de seguridad e higiene previstas para los trabajos de excavación y demás actividades de la Obra, incluyendo un Reglamento de Seguridad, Sistemas de Emergencia y Contra Incendios, equipos de primeros auxilios y camillas. El transporte, almacenamiento y empleo de explosivos se efectuará de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.

Se deberá usar métodos de voladura controlada, con el fin de reducir el daño de la roca circundante a los bordes del Túnel. Los resultados de la voladura controlada serán considerados satisfactorios cuando la superficie del Túnel retenga después del desatado (**desquinche**) de materiales sueltos, al menos el 40% de las trazas de las mitades de los taladros distribuidos alrededor del perímetro del Túnel.

Todas las voladuras se diseñarán de acuerdo con los métodos modernos aceptados de voladura de producción y de voladuras perimetrales controladas

Se llevarán registros de las voladuras realizadas, indicando el tiempo y la ubicación de cada uno, el tipo y cantidad de explosivo usado, así como cualquier otra información relevante.

El perfil excavado se verificará en lo relativo al alineamiento, niveles, secciones y sobre excavaciones utilizando procedimientos aprobados.

I. Sobre excavación

Se deberá tomar las precauciones posibles y usar los métodos más adecuados para evitar el fracturamiento de la roca y su eventual desplazamiento fuera de las líneas de excavación indicadas en los planos.

Las rocas sueltas o fracturadas que estén fuera de los límites fijados y que se deban a negligencia durante las operaciones de excavación, deberán ser removidas según se ordene.

Líneas "A" y "B"

En el plano respectivo del proyecto, relativo a las secciones de excavación en subterráneo, para el Túnel se han indicado las líneas "A" y "B". No se admitirán salientes de roca en el interior de la línea "A", tampoco el sostenimiento de madera o metálico de carácter permanente.

[Handwritten signature and circular stamp]

Las excavaciones en exceso con respecto a los límites indicados, serán rellenadas con Concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$. Esto mismo es válido para toda roca fracturada dentro de los límites de excavación establecidos, por falta de cuidado al ser efectuadas las voladuras.

Los sobrecanchos (nichos) ejecutados por necesidad de operación serán rellenados en dos fases, siendo la parte del fondo con concreto $f_c=175\text{Kg/cm}^2$ y la segunda con $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ en un espesor no menor de 0.40m

J. Rectificación de los Perfiles Excavados

Inmediatamente después de cada operación de avance en la excavación, se deberá efectuar el control del perfil, mediante el uso de un perfil tipo (Galibo) suministrado por él mismo el cual define la línea "A". Se deberá remover todo el material que se encuentre dentro del perfil de excavación (línea "A").

K. Ventilación y Refrigeración

Se proveerá del necesario aire fresco a todas las obras en subterráneo debiendo instalar, operar y mantener un adecuado sistema de ventilación en el Túnel, a fin de posibilitar que estos trabajos sean realizados en condiciones aceptables de salubridad, para lo cual deberá ceñirse al REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE HIGIENE MINERA (D.S.N.023-92-EM), referido al Texto Único ordenado por la Ley General de Minería y aprobado por D.S.014-92-EM. En el túnel Trasandino, debido a la previsión de altas temperaturas, se instalará un equipo de enfriamiento para bajar la temperatura del aire de la ventilación a condiciones aceptables.

Se suministrará y mantendrá permanentemente en óptimo estado de funcionamiento en el lugar de las obras los equipos e instrumentos para registrar la presencia y concentración de Gases Tóxicos.

La operación del Sistema de Ventilación se mantendrá hasta que concluya la ejecución de los trabajos de excavación.

Todos los equipos y ductos serán mantenidos permanentemente en perfecto estado operativo, cualquier daño que se produzca en el ducto de ventilación serán reparados inmediatamente. El incumplimiento de los requisitos empleados o de las Normas prescritas relativas a la ventilación, motivará orden de paralización temporal de todo trabajo en el área afectada, hasta que se subsane la deficiencia y sin que sea causal para ampliaciones de plazos ni pagos adicionales.

L. Medidas de Seguridad e Higiene Industrial

Se deberá presentar las medidas de seguridad e higiene previstas para el desarrollo de los trabajos de excavación y demás actividades de la Obra. Aspectos como iluminación, energía eléctrica, aire comprimido, abastecimiento de agua, control de ruidos, descargas eléctricas, tránsito de trenes en subterráneo, manejo y almacenamiento de explosivos, provisiones a favor del personal, almacenes, oficinas y talleres, etc. deberán ceñirse al Reglamento de Seguridad e Higiene Minera DSN 023-92-EM, referido al texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por DS-014-92EM.

M. Mapeo Geológico Geotécnico

Se realizará según requerido en las especificaciones técnicas.

N. Clasificación de la Roca

La clasificación de la roca está basada principalmente en el tipo de soporte provisional y permanente utilizado en el frente de avance durante la excavación.

La descripción de los tipos de soporte provisional, y permanente están descritos en los planos.

La clasificación preestablecida en el proyecto esta adecuada a las condiciones geológicas particulares que predominan en el área donde será excavado el túnel por tal razón es que de un modo general se ha considerado el empleo de concreto lanzado (shotcrete) en todos los tipos de roca, con los espesores adecuados para cada caso.

ET.02.02.01 Excavación en Roca Tipo IV

Es un macizo rocoso estable, de buena calidad, poco alterado, ligeramente fracturado, cuya excavación pueda originar pequeños desprendimientos debido a su estructura u orientación de los planos de discontinuidades. El perfil excavado (paredes y bóveda) será protegido con una capa de shotcrete simple de 2.5 cm de espesor para atenuar una irrupción violenta de bloques ó trozos de roca debido a la liberación de presiones a las que se encuentran sometidos por la gran altura de montaña.

En la excavación, están incluidos:

- Cumplimiento de todos los requisitos relativos a las condiciones generales de seguridad y salubridad ocupacional.
- Verificación preliminar y corrección del perfil excavado, incluyendo cualquier tipo de demora durante la realización de este trabajo.
- Los equipos, herramientas, mano de obra, materiales consumibles (explosivos, energía, combustibles, etc) no estimados en las condiciones generales.
- Todas las verificaciones finales y correcciones de los perfiles excavados, previamente a la construcción del revestimiento final, incluyendo las demoras.
- Toda demora durante la fase de excavación como resultados de flujo de agua.
- Todo escombros de materiales provenientes de la excavación y el transporte de este material hasta una zona cercana a la boca del Túnel.
- Cualquier cambio en el método de excavación.
- Otros aspectos considerados en las presentes Especificaciones Técnicas.

Jaimé A. ...
NOTARIO PUBLICO DE LUZA

ET.02.02.02 Excavación en Roca Tipo III

Son aquellas rocas que debido a su estructura, se presenta medianamente estable, regularmente alterada con probabilidades de desprendimientos de blocks rocosos de mediano tamaño especialmente en la bóveda y por efecto del "golpe de montaña", condiciones que requieren de refuerzos puntuales mediante pernos de anclaje y concreto lanzado según se indica en los Planos, además de una primera capa del shotcrete de 2.5 cm (de un total previsto de 5.0 cm) que será colocada en la fase de avance.

En la excavación están incluidos:

- Cumplimiento de todos los requisitos relativos a las condiciones generales de seguridad y salubridad ocupacional.
- Verificación preliminar y corrección del perfil excavado, incluyendo cualquier tipo de demora durante la realización de este trabajo.
- Los equipos, herramientas, mano de obra, materiales consumibles (explosivos, energía, combustibles etc) no estimados en las condiciones generales.
- Todas las verificaciones finales y correcciones de los perfiles excavados, previamente a la construcción del revestimiento final, incluyendo las demoras.
- Toda demora durante la fase de excavación como resultados de flujo de agua.
- Todo escombros de materiales provenientes de la excavación y el transporte de este material hasta una zona cercana a la boca del Túnel.
- Cualquier cambio en el método de excavación.
- Otros aspectos considerados en las presentes Especificaciones Técnicas.

ET.02.02.03 Excavación en Roca Tipo II

Se clasifica así a las rocas que se encuentran muy fracturadas y alteradas, constituidas por material inestable que puede originar desprendimientos de roca en volúmenes variables. El sostenimiento es de carácter sistemático, necesitándose un haz de pernos de anclaje unidos por un anillo de concreto armado conformado por cuatro varillas de fiero corrugado y concreto lanzado (marco Noruego), Shotcrete reforzado con fibras de acero y microsílca con los espesores determinados en los planos, El perfil excavado deberá ser protegido con

[Handwritten signature and scribbles]

todo el sostenimiento inmediatamente después de cada voladura considerándose la aplicación de una capa de 7.5 cm de shotcrete en la fase del Frente de Avance

En la excavación están incluidos:

- Cumplimiento de todos los requisitos relativos a las condiciones generales de seguridad y salubridad ocupacional.
- Verificación preliminar y corrección del perfil excavado, incluyendo cualquier tipo de demora durante la realización de este trabajo.
- Los equipos, herramientas, mano de obra, materiales consumibles (explosivos, combustibles etc) no estimados en las condiciones generales.
- Todas las verificaciones finales y correcciones de los perfiles excavados, previamente a la construcción del revestimiento final, incluyendo las demoras.
- Toda demora durante la fase de excavación como resultados de flujo de agua.
- Todo escombros de materiales provenientes de la excavación y el transporte de este material hasta una zona cercana a la boca del Túnel.
- Cualquier cambio en el método de excavación.
- Otros aspectos considerados en las presentes Especificaciones Técnicas.

ET.02.02.04 Excavación en Roca Tipo I

Se clasifica así a las rocas constituidas por material completamente inestable sin cohesión que puede originar empujes o desprendimientos de volumen variable. El perfil excavado requiere de obras de pre-consolidación y el sostenimiento mediante Cimbras Metálicas, con las características y respectivos accesorios indicados en los planos; requiere así mismo del empleo sistemático de un haz de pernos de roca y shotcrete en los espesores previstos. El perfil excavado deberá ser protegido inmediatamente después de cada avance del frontón. La totalidad de los elementos de sostenimiento serán colocados en fase de avance, inclusive la aplicación de una capa de shotcrete de 5cm se hará sobre el desmonte y si las condiciones son aún desfavorables para la estabilidad la siguiente fase de avance deberá ser precedida por la colocación de marchavantes y/o spilling bars (pernos en el frente de avance para reforzar la roca y atenuar los efectos del disparo).

En la excavación están incluidos:

- Cumplimiento de todos los requisitos relativos a las condiciones generales de seguridad y salubridad ocupacional.
- Verificación preliminar y corrección del perfil excavado, incluyendo cualquier tipo de demora durante la realización de este trabajo.
- Los equipos, herramientas, mano de obra, materiales consumibles (explosivos, combustibles etc) no estimados en las condiciones generales.
- Todas las verificaciones finales y correcciones de los perfiles excavados, previamente a la construcción del revestimiento final, incluyendo las demoras.
- Toda demora durante la fase de excavación como resultados de flujo de agua.
- Todo escombros de materiales provenientes de la excavación y el transporte de este material hasta una zona cercana a la boca del Túnel.
- Cualquier cambio en el método de excavación.
- Otros aspectos considerados en las presentes Especificaciones Técnicas.

ET.02.02.05 Nichos y ensanches

Se deberá presentar los planos de Excavación de Nichos y ensanches, concordantes con el planeamiento constructivo que aplicará en la excavación del Túnel.

ET.02.02.06 Limpieza de derrumbes por Causas Geológicas

Jaima M. Murillo Cevallos
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Los derrumbes de masas de roca que ocurran fuera del perfil teórico de excavación, debido a accidente geológico, falla, fractura que no sea imputable al trabajo defectuoso deberán ser removidos y los vacíos correspondientes deberán rellenarse con Concreto.

Se deberá rellenar las cavidades que queden como consecuencia del derrumbe o sobre-excavación, empleando concreto de la misma calidad del revestimiento del Túnel.

ET.02.03 EXCAVACION DEL TRAMO DE TUNEL CON TECNOLOGIA TBM

Alcance

Las especificaciones contenidas en la presente sección son aplicables para la excavación del Túnel Trasandino por el método con tecnología TBM. Los TBM solo son capaces de excavar cuando se tiene la posibilidad al mismo tiempo de desviar y soportar las fuerzas de reacción resultantes, donde los medios de soporte o agarre necesarios tiene las siguientes funciones:

- Soportar el empuje de la máquina TBM
- Soportar el par de la máquina
- Soportar el peso propio de la máquina
- Soportar las posibles cargas de recubrimiento sobre el escudo
- Estabilizar el cabezal de corte
- Mantener el alineamiento y pendientes requeridas.

Jaime A. Marquis Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

La excavación con tecnología TBM está prevista en un tramo de por lo menos el 70 % de la longitud total a excavar o de 9702.49 m, excluyendo el tramo lateral del Túnel Trasandino.

Para el reconocimiento de Eventos Geológicos en el tramo excavado con tecnología TBM, es requisito que se adopte un procedimiento constructivo basado en el uso de un equipo de perforación cuyas características mínimas permitan garantizar un trabajo seguro y eficiente, bajo las condiciones de dificultad constructiva definidas en los Estudios Definitivos del Proyecto Olmos.

Entre las condiciones de la aplicación de la tecnología citada, se deben considerar las siguientes:

- a) El equipo estará operado y dirigido, en todo momento, por personal técnico y profesional con capacitación y experiencia demostrables en relación con obras de características similares.
- b) El equipo debe contar con una capacidad de avance que permita desarrollar los trabajos de construcción del tramo citado dentro de los plazos previstos en el Calendario de Trabajo, considerando las condiciones geológicas y geotécnicas esperadas de las rocas que serán atravesadas con la perforación.
- c) La máquina estará equipada con un sistema permitiendo realizar sondeos mecánicos y geofísicos al frente de trabajo. No se admitirá el avance de la perforación si no se evalúa anteladamente el riesgo de la progresión con los resultados de la exploración de los próximos 30 m.
- d) Será obligatorio que el equipo cuente, como parte de si mismo o de manera accesoria, con dispositivos para la instalación oportuna de bóvedas de progresión y sostenimientos provisionales o definitivos, según lo demanden las condiciones del macizo.
- e) La máquina estará equipada con un sistema de pilotaje sofisticado permitiendo asegurar la ejecución de la galería con una tolerancia de +/- 2 cm.
- f) El equipo por si mismo o de manera accesoria estará equipado con sistemas para protección de los operadores, incluyendo sistemas de testificación de gases y de protección contra incendios, explosiones, desprendimientos de roca e inundaciones.
- g) El diámetro de excavación del equipo debe permitir obligatoriamente contar con un diámetro final no menor de 4.8 m en los tramos sujetos a revestimiento selectivo.

Características del equipo seleccionado

El equipo seleccionado para la excavación del Túnel debe contar con todos los elementos para poder cumplir a cabalidad el proceso de excavación del túnel. Tales condiciones son:

- Cabezal de diámetro equivalente al diámetro de diseño del túnel
- Potencia y rotación del cabezal de acuerdo con el tipo de roca

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- Número y disposición de cortadores que permitan el corte de la roca
- Equipo de sondeo capaz de permitir la observación del tipo de roca que se tiene en el frente de trabajo
- Equipo de monitoreo de gases
- Equipo de perforación para la colocación de pernos de anclaje
- Equipo para lanzamiento de concreto rociado shotcrete
- Equipo para colocación de malla de sostenimiento
- Equipo para inyecciones de consolidación
- Equipo de ventilación
- Equipo de suministro eléctrico.

ET.02.04 SOSTENIMIENTO

Generalidades

Se denomina sostenimiento, al conjunto de accesorios, piezas, aditamentos y operaciones necesarias para prevenir la desestabilización de la roca, y por consiguiente garantizar la seguridad de la excavación.

El sostenimiento comprende los aspectos relacionados con el suministro, instalación y ensayo del sistema de sostenimiento de roca a usarse así, como los trabajos y pruebas de verificación, tanto en las excavaciones subterráneas como en las obras de superficie (taludes de los portales del túnel).

El sostenimiento de la excavación subterránea comprende todas las medidas técnicas que se empleará durante y después de la excavación, de manera que se pueda prevenir el aflojamiento del terreno y mantener estable el perfil de la excavación, especialmente en el frente de los trabajos.

Las medidas técnicas a emplearse en cada caso serán determinadas conforme esta indicado en los planos, las presentes especificaciones.

Inmediatamente después de cada excavación, se aplicará las medidas de sostenimiento de la roca en la forma que estaba prevista o haciendo los ajustes necesarios de acuerdo con los tipos de roca y condiciones encontrados en el tramo excavado.

En todos los casos, para decidir sobre las distintas medidas a adoptar se tomarán en consideración los siguientes factores, según orden de prioridad: seguridad del personal y del material, conveniencia económica y técnica y plazos de construcción.

El equipamiento y las instalaciones necesarias para la colocación de anclajes o Shotcrete se mantendrán listas para su empleo, en la proximidad del frente de excavación. Se deberá tener en sus almacenes de la obra, cantidad suficiente de materiales para la protección del perfil, evitando así demoras en la excavación. Los gastos que ello implique estarán incluidos en los precios unitarios.

La instalación y prueba de sostenimiento de roca para las obras subterráneas y superficiales será realizada solo por operadores con suficiente experiencia en las diversas técnicas especificadas.

Medidas relativas a sostenimiento de la roca

Se deberá registrar los detalles relativos al sostenimiento de la roca instalado según las normas específicas.

Sostenimiento

Previamente a la excavación, se aprobará todos los elementos materiales y equipos propuestos, de acuerdo con lo previsto en planos y especificaciones y el posible comportamiento de la roca por excavar.

Inmediatamente después de la excavación, se determinara la calidad del macizo rocoso según los parámetros mencionados y conforme se indica en los planos, a fin de establecer el tipo de sostenimiento inicial tomando en consideración la practica del Método Q-System de E. Grimstad y N. Barton (versión actualizada en 1993),

Josue A. Marín Calvo
GERENTE GENERAL DE OLMOS

Ryly

[Circulo]

asimismo de su similar Rock Mass Rating (RMR) de Bieniawski para excavaciones subterráneas, sin embargo las medidas de sostenimiento a emplear están basadas en el Q-System.

Cuando se prevea que los trabajos de excavación serán interrumpidos por mas de 12 horas, se instalará en el frente excavado todo el sostenimiento que resulte necesario según planos y especificaciones técnicas de acuerdo al tipo de roca antes de que comience la interrupción. Similarmente, el sostenimiento inicial deberá completarse hasta el frente de excavación según está indicado en cada tipo de roca.

Ajuste del Sostenimiento

El sostenimiento instalado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas constituirá la totalidad del sostenimiento requerido, excepto en los casos que se detallan en la siguiente sección.

Mejoramiento del Sostenimiento

Cuando ocurre el avance de las excavaciones, los resultados de la inspección llevada a cabo, muestran que se requiere sostenimiento adicional, dicho sostenimiento necesariamente deberá ser instalado. En este caso, los ajustes al sostenimiento inicial se realizarán siempre de acuerdo con el comportamiento conocido y probable de la roca, tomando en cuenta sus propiedades, y las limitaciones operativas durante la excavación. Este sostenimiento adicional generalmente será instalado fuera del área de avance, debiendo se realizar este trabajo sin interrumpir el avance del frente.

Mantenimiento del Sostenimiento

Se hará la verificación del sostenimiento de la roca, debiendo se realizar esta labor periódicamente en intervalos planificados, y mantenimiento del sistema de sostenimiento en condiciones optimas.

El mantenimiento incluye por ejemplo la remoción de cualquier shotcrete que presente fracturas o posterior reinstalación de dicho sostenimiento, se verificara el correcto asentamiento de las placas de fijación y el ajuste de las tuercas en los pernos de anclaje.

Se tendrá cuidado de impedir el daño a los soportes del túnel ya sea por voladuras u otras causas. Las cimbras y soportes de acero que sufran daños, serán reemplazados.

Se podrá proponer métodos alternativos de soporte siempre que cumplan los objetivos indicados en este acápite.

ET.02.04.01 APLICACIÓN DEL CONCRETO ROCIADO SIMPLE (E = 3 CM)

El concreto fino rociado (shotcrete simple), para efectos del sostenimiento estará constituido por una mezcla de cemento, aditivo, acelerante, arena y agregado, la colocación será ejecutada por una maquina de propulsión eléctrica, equipado con una manguera flexible de goma y con bomba rociadora. El tamaño máximo de los agregados en la mezcla tendrá dimensión de 10 mm.

El Shotcrete será aplicado mediante proceso húmedo y siguiendo las normas ASTM y ACI según lo indicado en los planos.

El Shotcrete, después de su aplicación, no será tocado, paletado, suavizado o trabajado de ninguna forma. Para efectos de su fragua, sólo se empleará el riego con agua en forma periódica durante los dos primeros días de su colocación.

Se deberá aplicar Shotcrete hasta alcanzar el espesor final según lo especificado en los planos en capas de 2.5 cm. Se permitirán irregularidades en grandes radios, debiéndose sin embargo cubrir las rugosidades locales y los ángulos reentrantes, según sea requerido, a fin de proporcionar un perfil suave.

El Shotcrete será aplicado en una o mas capas hasta alcanzar el espesor total especificado en los planos y en los lugares previstos, siguiendo el perfil de excavación y manteniendo el espesor determinado en los planos.

Cemento

Corrientemente se empleará del Pórtland, Tipo I ASTM, y cuando el concreto se encuentre expuesto a condiciones de suelos o agua subterránea con un alto contenido de sulfatos solubles, se empleará cemento tipo V.

Agregados

Para la fabricación del concreto rociado, el agregado deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones para agregados de concreto ASTM-C-33. Y ACI-506-2-91: a graduación de los agregados finos y gruesos combinados será la siguiente:

TAMAÑOS STÁNDAR DE MALLAS(ASTM)	PORCENTAJE QUE PASA
3/4"	100
1/2"	
3/8"	75-95
Nº4	65-80
Nº8	48-64
Nº16	34-54
Nº50	20-36
Nº100	07-18
Nº200	03-12
	00-05

Jaime A. Murguía Cervero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Los agregados combinados, estarán uniformemente bien graduados y no mostrarán segregación alguna.

Aditivos

Los aditivos a usarse para el shotcrete, cubrirán a los aceleradores de fragua e impermeabilizantes. Se empleará un aditivo acelerante para desarrollar una fragua rápida y una alta resistencia a corto plazo, pudiendo ser en polvo o en líquido y exigiéndose que los aditivos no tengan efectos corrosivos sobre el acero, ni propicien rajaduras o desprendimientos de concreto.

Los aditivos que contienen cloruro de sodio, no deberán ser usados cuando el concreto rociado este expuesto a suelos o aguas subterránea que tengan alto contenido de sulfatos solubles.

El agua para la mezcla y el curado, deberá ser limpia y libre de sustancias que puedan resultar dañinas al concreto o al acero, o reducir su resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

Dosificación

La proporción aproximada del cemento con relación a los agregados será de 1:4 a 1:5 sobre la base de pesos secos para agregados que cuenten con gravedad especifica de 2.7 con +0.05 de desviación. Sin embargo, los componentes correspondientes a la mezcla deberán estar comprendidos en las siguientes proporciones:

Contenido de cemento (kg/m ³)	:	330 - 450
Proporción agregado / cemento	:	3 - 5
Relación Agua / cemento	:	0.35 - 0.45

La proporción del aditivo será adecuada al peso del cemento según recomendaciones del fabricante.

Los agregados y el cemento serán mezclados por una mezcladora durante un tiempo no menor de 1.5 minutos.

Preparación de la Superficie

Antes de rociar el shotcrete, las superficies serán rasgadas, para sacar todos los materiales separados y será necesario limpiar todo lodo y residuos empleando un chorro de agua y aire de presión. La misma preparación será hecha cuando la aplicación sea efectuada sobre concreto vaciado o rociado anteriormente. En los túneles, donde la naturaleza de la roca no permite realizar la preparación de la superficie, la aplicación del concreto rociado será hecha directamente sobre la roca.

Aplicación del Concreto Rociado

La aplicación del concreto rociado deberá ser llevada a cabo por obreros especializados, entrenados especialmente.

El shotcrete se aplicara con la boquilla en ángulo recto a la superficie de la roca y a una distancia entre 90 cm a 1.20m máximo.

Si el concreto estuviera muy seco o muy húmedo, o de una calidad desigual, la aplicación deberá ser interrumpida y la parte defectuosa deberá ser removida. Las capas de concreto no serán mayores de 3 cm. hasta lograr el espesor definitivo. Antes de la aplicación de la siguiente capa, el cemento de la capa anterior deberá haber terminado la fragua inicial, pero no la final.

No se usarán mezclas que tengan más de 50 minutos de haber sido preparadas y la presión del aire en la bomba no deberá ser menor de 6 kg/cm².

ET.02.04.02 INSTALACION DE PERNOS DE ROCA (Ø25 MM x 3.0 M)

Se tiene previsto la colocación de pernos en la roca en forma aislada o sistemática de 1" (Ø=25 mm) de diámetro y de longitud de 1.50m, 2.40 a 3.0 m, según sea necesario.

[Handwritten signature and stamp]

El diámetro, dirección, longitud de las perforaciones para el empemado, método de perforación y limpieza, etc., serán definidos en cada caso.

La perforación para la instalación de los pernos para roca, tendrán 75 mm menos que la longitud del perno que será empleado y se tomara cuidado para que las perforaciones sean rectas y no excedan su tamaño. Después que de cada perno se asegure en la perforación, se colocará la placa de apoyo y su arandela, a excepción de los casos donde se requiera longitudes mayores cuando sea necesario. Los pernos para roca serán instalados tan pronto como sea posible después de la voladura y lo más cerca del frente de avance.

El refuerzo usando pernos para roca, podría ser modificado para cumplir con las condiciones que se encuentren en la zona; tales modificaciones podrán incluir variación en su colocación, distancias, longitudes de pernos y variaciones en los accesorios.

El material para los pernos para rocas estará en acuerdo con las especificaciones para varilla de acero al carbón, sujetas a los requisitos de propiedades mecánicas ASTM-A-306, grado 60 o su equivalente.

Los pernos estarán constituidos por varillas de acero helicoidal, diam. 1", con características correspondientes a las normas ASTM-A-306, $f_y=4200$ kg/cm² o equivalente. La perforación se ejecutara con un diámetro mínimo de 1 1/2" (38 mm) embebidas en resina de pega rápida.

José María Cabero
NOTARIO
LIMA

Antes de colocarse la cápsula de resina, cada taladro será lavado completamente mediante chorros de agua y aire comprimido; el lavado continuará hasta que el agua salga limpia sin fragmentos de roca. Una vez terminada esta operación, las perforaciones serán tapadas provisionalmente para evitar la entrada de material extraño.

Colocado la cantidad de cápsulas de resina necesarias en el agujero, se empujará el perno dentro del mismo, justo hasta debajo de la línea del techo. De usarse perforadoras giratorias, girarán el perno rápidamente entre 10 - 20 segundos; de usar perforadoras por choques, se girara el tornillo a 40 -60 revoluciones, luego se empujara el perno hacia arriba, con el máximo empuje posible desde la pistola a fin de batir y mezclar la resina en forma uniforme.

Ensayos de los pernos de anclaje

Previamente a la instalación de los pernos de anclaje en las obras, se desarrollara una serie de ensayos a fin de verificar la capacidad del sistema.

Estos ensayos deberán garantizar:

- a. La cantidad de resina requerida a fin de proporcionar al extremo del anclaje la capacidad de soportar una carga aplicada igual al esfuerzo característico de la barra tomando en consideración las variaciones de las longitudes extras de los taladros.
- b. La cantidad de resina necesaria para rellenar la parte anular situada alrededor del perno de anclaje en una longitud del taladro comprendida entre el anclaje y el collar del taladro equivalente al 75% de su longitud.
- c. La resistencia de la resina necesaria para anclar las barras totalmente hasta alcanzar la resistencia característica de los pernos de anclaje.
- d. La capacidad del equipo necesario a fin de instalar los pernos de anclaje totalmente rellenos hasta una longitud máxima de 1.5 m. en los taladros inclinados hacia arriba.
- e. La capacidad de cada cuadrilla para instalar y tensar correctamente los pernos de anclaje.

Se deberá realizar estos ensayos con los equipos que se emplearán en las obras, debiendo instalar los pernos de ensayo en una cara de la roca apropiada situada en una dirección inclinada ascendente.

Se proporcionará un adecuado dispositivo de tensión directa calibrado y/o una celda de carga con capacidades mayores a la resistencia característica de los pernos de roca.

Instalación de los pernos de roca

A menos que las pruebas realizadas in situ demuestren lo contrario, los pernos de roca serán instalados en taladros de diámetro de 10 mm a 15 mm más que el diámetro máximo de los pernos. Los taladros no deberán exceder en más de 100 mm a la longitud rellena de los pernos de anclaje a menos que los ensayos in situ demuestren lo contrario. Se deberá emplear una cantidad adecuada de resina de pega rápida a fin de asegurar que el anillo circular alrededor del perno de roca este completamente relleno a lo largo de la longitud adecuada de anclaje del taladro para el tensado de los pernos.

La efectividad del procedimiento de instalación deberá ser verificada realizando ensayos en por lo menos un perno por cada 50 instalados aplicándose una tensión de hasta 8 ton. Debiéndose precisar este valor mediante ensayos de campo para ajustarse a las condiciones de la roca. En el caso en el que se produzcan fallas a tensiones menores que la resistencia característica del perno, se deberá investigar la causa y deberá formular las medidas a adoptar para mejorar el procedimiento de la instalación según sea necesario.

*Jaime A. ...
NOTARIO PUBLICO*

El tensado de los pernos de roca en el túnel se hará con llaves de tuercas o torquímetro.

El proceso regular de calibración de los dispositivos de tensado será desarrollado según las normas.

Documentación

Se diseñara detalles relativos a los materiales, equipo, ubicación y procedimientos de ensayo, que se planifica realizar.

ET.02.04.04 INSTALACION DE CIMBRAS METALICAS 6 x 6 - 25 Lbs/pie

Las cerchas o cimbras metálicas consistirán en secciones estructurales de acero de perfil HW de 6" que se utilizaran como refuerzo en las paredes y bóveda. No se tiene previsto la colocación de estos refuerzos en la solera del túnel.

Normalmente las cerchas o cimbras de acero se colocarán después de la excavación total del perfil. La forma de las cerchas o cimbras será tal que su cara exterior corresponda con la línea teórica de excavación (Línea "A") de los perfiles correspondientes a la roca Tipo I

Se indicará las características del acero y su modo de fabricación. La preparación y modificación de la forma de las cerchas o cimbras podrá efectuarse en el sitio solamente si no se perjudica la calidad del material.

Las cerchas o cimbras terminaran en bases metálicas de tamaño y espesor suficiente para su asiento adecuado y uniforme en el piso del túnel, o sobre una zapata de concreto.

Las juntas entre las diversas partes de una cercha deberán estar conectadas de manera de asegurar la continuidad del elemento metálico a lo largo del perímetro; se colocarán cuñas provisionales de madera para sostener la roca máximo cada 1.50 m. Una junta de la cercha en el eje de la bóveda debe evitarse para evitar inconvenientes con la tubería de vaciado del concreto de revestimiento.

Inmediatamente después se efectuara la unión de las cerchas o cimbras al perfil de la roca mediante shotcrete, bloques de concreto o rocas a todo lo largo del perímetro; las cuñas de madera deberán removerse antes de esta última operación. Inmediatamente después de fijadas las cerchas o cimbras a la roca, la unión entre ellas se efectuara mediante tirantes distanciadores de acero, de calidad similar y con piezas de unión y

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

fijación adecuadas. Todas las cerchas o cimbras de acero así como los tirantes de unión quedarán empotradas en el concreto. Las cerchas o cimbras colocadas en forma no satisfactoria serán reemplazadas.

Marchiavantis

El reforzamiento con Marchiavantis, consistirá en varillas de acero 1" diámetro o rieles, que se emplearán como complemento al soporte con cimbras metálicas solamente en condiciones de extremas dificultad o para superar derrumbes. Los marchiavantis se colocan por encima de las cimbras en la bóveda del túnel.

Planchas Metálicas Acanaladas

Para evitar el desprendimiento de rocas entre las cerchas o cimbras, podrán colocarse planchas acanaladas de acero A-36, de 2 mm de espesor y traslapes laterales de una onda o canal.

Las cerchas o cimbras y planchas acanaladas no serán retiradas para el revestimiento definitivo por lo que se deberá ubicarlas entre la línea "A" y "B" con el margen suficiente para dar cabida al tubo de descarga de la bomba de concreto usada durante el vaciado del revestimiento.

Mano A. Marquis Cabrero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

ET.02.05 OBRAS DE CONCRETO

Generalidades

Este capítulo cubre el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la fabricación, transporte, vaciado, acabado y curado del concreto para el revestimiento de los túneles, donde sea aplicable, y de los portales respectivos de los mismos.

Normas y estándares

Los trabajos de concreto se ejecutarán conforme a las especificaciones establecidas por los siguientes códigos y normas:

- a) Reglamento de concreto A.C.I. (American Concrete Institute Standard)
- b) Concrete Manual – Bureau of Reclamación (Octava Edición)
- c) Reglamento Nacional de Construcciones
- d) Normas A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials)

La calidad del concreto cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura (f'c) especificada, y durabilidad establecidas en los planos.

La resistencia especificada a la rotura a la compresión, en kg/cm2, se determinará por medio de ensayos de cilindros Standard de 15 x 30 cm., fabricados y ensayados de acuerdo con la norma ASTM c39, a los 7 y 28 días de edad.

Cemento

El cemento Pórtland para todo el concreto, mortero y "grout" debe cumplir con los requisitos de las Especificaciones ASTM C-150 Tipo I.

Se efectuarán pruebas de falsa fragua de acuerdo con las Especificaciones ASTM C-151.

El cemento se muestreará según diseño específico. Cada muestra será probada por fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la compresión, contenido de aire, falsa fragua, análisis químico incluyendo álcali y composición. El porcentaje total del álcali no será mayor del 0.6 %.

Cada lote de cemento en bolsa será almacenado para permitir el acceso necesario para su inspección o identificación y adecuadamente protegido de a humedad. El cemento estará libre de grumos o endurecimientos debido a un almacenaje prolongado. En caso que se encuentre el cemento contiene grumos por haberse extendido el tiempo de almacenaje o contenga materiales extraños, el cemento será tamizado por una malla N° 100 Standard.

[Handwritten signature]

Cualquier volumen de cemento mantenido en almacenaje por períodos superiores a los 90 días será probado antes de su empleo y si se encuentra que no es satisfactorio, no se permitirá su uso en la obra.

Agregados Finos (Arena)

La arena para la mezcla del concreto y para sus usos como mortero "grout" será arena limpia, de origen natural, con un tamaño máximo de partículas de 3/16". La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o una combinación de ambos.

La arena consistirá de fragmentos de roca, duro, fuerte, densa y durable y deberá ser bien graduada. El porcentaje de material que pasa el tamiz N° 200 (Designación ASTM C 117) no excederá del 3% en peso.

En la tabla I de esta especificación se señalará las características que deberá cumplir y los ensayos a efectuarse para la selección y empleo del agregado fino.

El agregado fino cumplirá la norma ASTM-C-33-78.

El porcentaje total de sustancias deletéreas no excederá del 2.5% en peso.

Paime A. Murguía Cavero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Agregado Grueso

El agregado grueso para la mezcla del concreto consiste en tamaños de agregados comprendidos entre 3/16" y 3" de tamaño natural. El agregado grueso para concreto será grava natural limpia o piedra triturada.

Los agregados gruesos consistirán de fragmentos de roca ígnea duros, fuertes, densos y durables, sin estar cubiertos de otros materiales.

El porcentaje total de sustancias deletéreas no excederá del 2.5% en peso.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes:
ASTM-C-33, C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127, C-289

Los tamaños nominales para el agregado grueso serán los siguientes:

Nominal	Campo del Tamaño Nominal	Porcentaje Mínimo por peso Retenido en Mallas Indicadas
¾"	3/16" a 3/4"	70% de 38"
1 ½"	3/4" a 1 ½"	30% de 1 ¼"
3"	1 ½" a 3"	30% de 2 ½"

Se, muestreará y hará pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en obra. El tamaño máximo del agregado grueso a utilizarse en concreto para estructura será de 2 ½".

En la tabla II de las presentes especificaciones se señalan las características que deberá cumplir y los ensayos a efectuarse para la selección y empleo del agregado grueso.

De encontrar que los agregados gruesos provienen de canteras ubicadas en la zona del proyecto no cumplen con las especificaciones aquí exigidas; pero que, pruebas especiales o la experiencia, indican que producen concreto de la resistencia y durabilidad adecuadas, pueden ser utilizadas.

Agua

El agua que se emplea para mezcla y curado del concreto estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos álcali, materia orgánica o mineral y otras impurezas que, puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

[Handwritten signature]

Aditivos

Por necesidades determinadas en la práctica, el uso de aditivos en el concreto, tales como aceleradores, endurecedores, productos para incorporación de aire, etc. pueden ser permitidos, cuando su empleo se justifique en la obra

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

- Aditivos incorporadores de aire	ASTM	260
- Aditivos aceleradores, retardadores o reductores de agua	ASTM	494
- Aditivos pozoalánicos	ASTM	618

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 aluminio.

La relación agua-cemento, no deberá variar durante las operaciones de mezcla por más de ± 0.02 de los valores indicados en el diseño.

Los tanques de agua de los mezcladores portátiles serán construidos en forma tal, que el indicador que registra la cantidad de agua descargada por tanda, así como la cantidad de agua total utilizada por día, esté dentro de los límites especificados de precisión.

Cuando sea necesario cargar en la mezcla aditivos (incorporación de aire, químicos o cloruro de calcio), éstos serán cargados como solución y dispersados automáticamente o por algún aditamento de medida.

Diseño y proporción de Mezclas

El contenido mínimo de cemento será de 260 Kg/m³ de concretos y las proporciones más adecuadas de agregados fino y gruesos de la mezcla, serán determinadas por pruebas de laboratorios, durante las cuales se prestará especial atención a buscar una mezcla, que cumpla con los requisitos de durabilidad, impermeabilidad y resistencia del concreto.

Se diseñará las mezclas de concreto por peso, de forma tal que permite producir concreto de óptima densidad, plasticidad y trabajabilidad, compatible con el procedimiento constructivo aplicado para el revestimiento de los túneles, de manera que pueda ser colocado sin producir una segregación de los agregados o vacíos en el concreto por exceso de mortero cuando se consolide y que pueda fraguar con la mínima cantidad de contracción y rajaduras. Los métodos que se empleen deberán ajustarse a las especificaciones ASTM-C-94.

El tipo de concreto a utilizarse en el revestimiento del túnel será de 210 kg/cm² para revestimiento definitivo y 140 Kg/cm² para la regulación y relleno, según el siguiente cuadro.

Tipo de Concreto	Resistencia a la Compresión a la Compresión a los 28 días (f c)	Dimensión Máxima de los Agregados
C-140	140	3"
C-210	210	1 1/2"

El concreto de regularización será utilizado para rellenar la sobre-excavación de la solera del túnel en exceso de la línea A.

Notario Público de Lima
 Jaime M. Sotomayor Calero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

En este caso, el concreto especificado se colocará con un porcentaje de piedra grande seleccionada en no más del 30% en volumen, el cual deberá distribuirse uniformemente en el espacio a rellenar.

Para la colocación del concreto usando bombas, la mezcla deberá ser dosificada para tener un slump entre 5" y 7".

Se diseñara las proporciones de las mezclas necesarias para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y buenas condiciones de todas las obras de concreto. Se podrá variar de acuerdo con los requerimientos de calidad de obra, las proporciones de la mezcla. Los materiales propuestos para la fabricación del concreto, serán seleccionados con suficiente anticipación al tiempo en que serán necesitados en la obra.

La determinación de la resistencia a la compresión, en kilos/cm² se efectuará en cilindros de pruebas de 6" x 12", de acuerdo con el "Método Standard de Pruebas para Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto", designado ASTM-C-39. Las pruebas y análisis de concreto serán efectuadas a intervalos frecuentes y las mezclas empleadas serán cambiadas cuando sea necesario hacerlo para asegurar la economía, facilidad de trabajo, densidad, impermeabilidad, acabado de la superficie y resistencia.

Mezclado, Transporte y colocación del Concreto Mezclado

El equipo de dosificación proporcionará las facilidades adecuadas para medición exacta y control de cada uno de los materiales que componen la mezcla.

De preferencia se emplearán mezcladores que pesen los agregados que intervienen en la mezcla, así como el cemento y aditivos cuando sea necesario. El cemento será pesado con una precisión de 1% por peso, o por bolsa. En este último caso, las bolsas serán incluidas en la mezcla con una precisión de 2% de peso, haciendo la debida compensación para la humedad libre y absorbida que contiene los agregados.

El agua será mezclada por peso, volumen o medidas con una precisión de 1% de peso.

Transporte

El concreto será transportado de la planta mezcladora al interior de los túneles, empleando métodos que impidan la separación o pérdida de sus componentes y que aseguren la obtención de la calidad requerida para el concreto.

El concreto será depositado en los encofrados lo más cerca que es posible a su posición final, con el propósito de evitar remanipuleo y pérdida excesiva de humedad del concreto por evaporación durante el transporte y colocación. El equipo de transporte será de un tamaño y diseño tal, que asegure el flujo adecuado del concreto hasta el punto de entrega. El equipo de conducción y las operaciones de transporte y colocado, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Las bombas de concreto empleadas para el transporte y el vaciado del concreto, podrán ser de tipo neumáticos o a pistones propulsores.

Las bombas deberán ser empleadas siguiendo con todas las instrucciones de los fabricantes, tanto en lo que se refiere a la utilización de las mismas como lo referente a los métodos de trabajo y a las características del concreto a emplearse con los mismos. Las juntas de los varios elementos componentes de las tuberías, deberán evitar la pérdida del agua, de mezcla y de la parte final del concreto durante las operaciones de bombeo.

Las tuberías tendrán el diámetro compatible con el equipo de bombeo, no menor de 15 cm ni mayor de 20 cm, y la línea se tenderá con el menor número de curvas posibles. Cuando sea necesario cambiar de dirección, esto debe hacerse con curvas de 45° o menos, si no se necesitan específicamente mayores.

Colocación

Se deberá planificar sus programas de vaciado. Antes del vaciado, se removerán todos los materiales extraños que puedan hacer en el espacio que va a ocupar el concreto.

Ningún concreto se colocará dentro o a través de agua, con la excepción de concreto colocado usando tubos trompas. Todas las filtraciones que aparezcan en los frentes rocosos contra los que se vaciará el concreto, serán controladas antes de iniciar el vaciado. Los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados en cuanto a la posición, estabilidad y limpieza, antes de vaciar el concreto.

El vaciado será llevado a cabo en un ritmo tal, que el concreto que esté siendo integrado con el concreto fresco, sea todavía plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente lo que esté contaminado por sustancias extrañas, no será depositado.

El concreto será manipulado y colocado de forma adecuada, tal que hasta la terminación del vaciado, la superficie pastosa sea más o menos horizontal y en capas de un espesor de manera que ningún concreto sea depositado sobre concreto que haya endurecido suficientemente, como para causarle formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible en su posición final, ya que no se permitirá el escurrimiento del concreto por medio de vibraciones. Si la sección no puede vaciarse en forma continua, se ubicarán juntas de construcción en la ubicación adecuada.

Los vaciados de concreto se ejecutarán de preferencia en forma continua, pudiéndose ejecutar primero la solera y luego las paredes y bóveda a al sección completa del revestimiento del túnel, dependiendo tal decisión de las condiciones geológicas de las mismas y del tipo de encofrado utilizado.

En los tramos de revestimiento con presencia de refuerzos redondos de acero, se tendrá especial cuidado en el método del vaciado con la bomba.

Preparación de Superficies

Las superficies de roca contra las que será colocado el concreto serán limpiadas con chorro de aire, agua y estarán libres de aceites, desmontes, viruta, arena, grava y fragmentos sueltos de roca y otros materiales o capas dañinas al concreto.

Todos los pedazos de roca suelta, deberán ser extraídos utilizando barras, no debiendo sobresalir ningún material suelto o fragmento pétreo en los perfiles y líneas establecidas. Donde sea necesario después de la limpieza, se deberá realizar algunos retoques en las excavaciones, seguidas por un lavado y limpieza interior.

Todas las sobre excavaciones después de la línea "B", podrán ser rellenadas previamente con concreto pobre o concreto ciclópeo ante de preceder al revestimiento definitivo.

Vibrado

El vibrado del revestimiento de los túneles, deberá realizarse por medio de vibraciones de inmersión de 1 ½" de diámetro mínimo, a través de las ventanas dejadas en los encofrados.

Todos los vaciados de concreto serán planamente compactados en su lugar por medio de vibradores, debiéndose complementar por la distribución hecha por los albañiles con herramientas a mano, tales como espaciamento, enrasado y apisonado conforme sea necesario. La vibración estará limitada a la duración mínima necesaria para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto dentro de los encofrados. El propósito exclusivo de la vibración, será asegurar la consolidación del concreto.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de acuerdo con su diámetro. 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. Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de concreto. La inmersión del vibrador deberá ser tal que, permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa, antes de que la inferior haya sido completamente vibrada. Los vibradores mecánicos deberán ser compatibles con las dimensiones de las estructuras en ejecución, y los encofrados utilizados y operados por trabajadores competentes.

Temperatura

El concreto cuando es vaciado, siempre deberá tener la temperatura más baja posible. Esto se logrará protegiendo cuidadosamente todos los materiales contra los rayos del sol durante su transporte y almacenaje. La temperatura de vaciado del concreto fresco no deberá ser más alta de los 32° C.

Juntas

De preferencia, el procedimiento de vaciado del revestimiento de los túneles será continuo de manera de evitar la formación de juntas de construcción.

En casos donde no se aplica un proceso continuo, el procedimiento para la formación de juntas verticales y fuertemente inclinadas es el siguiente:

Todas las juntas verticales y fuertemente inclinadas terminarán contra encofrados firmes y bien apuntalados. Al remover los encofrados, la superficie de concreto se limpiará cuidadosamente de toda suciedad y materia extraña; y para asegurar el amarre, será levado mediante un chorro de aire y agua a una presión compatible con la resistencia del concreto.

En el caso de que revestimiento sea vaciado en dos etapas, primero la solera y luego las paredes y bóveda, el procedimiento para la formación de juntas de construcción horizontales será el siguiente:

- Todos los asientos y juntas serán limpiadas con herramienta aguda y frotados con una escobilla de alambre con el fin de obtener una mejor apariencia.
- Las hendiduras no serán llenadas, en ningún caso, a menos de 5 cm. Del borde descubierto de concreto; además, toda el área después de ser escobillada, será perfectamente limpiada, con un chorro de aire y agua de alta velocidad hasta que todas las materias sueltas y extrañas hayan sido eliminadas de la superficie.

Si por cualesquiera circunstancias ocurriera una interrupción en el vaciado de un bloque, y ésta durara tanto tiempo que la nueva masa de concreto superpuesta no pudiera tener efectiva adherencia con la masa de concreto anterior, la inevitable junta resultante, será considerada como una junta de construcción, y será tratada como tal.

Las llaves en el concreto, y varillas de anclajes inclinadas, serán construidas o colocadas según planos. Todas las juntas de construcción, serán lavadas con chorro de agua y aire inmediatamente antes de vaciar nuevas masas de concreto sobre ésta.

Material Empotrado

Todos los anclajes, tuberías y otros materiales empotrados que se requieran para fijar estructuras o materiales al concreto, serán colocados, siempre que sea posible, antes de iniciar el vaciado de ésta.

Todos los materiales empotrados serán ubicados con precisión y fijados para prevenir desplazamientos. Los aditamentos en los encofrados, serán retirados cuando el vaciado de concreto haya llegado a una elevación que indique que su servicio ya no sea necesario.

Jaima M. Murillo Cáceres
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

Curado

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperatura excesiva, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad a una temperatura relativa constante, durante el período de tiempo necesario para la hidratación del cemento y para endurecimiento debido del concreto.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones del acabado.

El concreto deberá mantenerse húmedo en forma continua por lo menos 7 días de haber efectuado el vaciado.

Uno de los métodos a emplearse será lo siguiente:

- Rociado continuo de agua.
- Compuesto para curado de acuerdo a las especificaciones para membranas líquidas y compuestas para curado de concreto (ASTM-C-309). Estos materiales serán aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y no deberán emplearse en superficies sobre las cuales se deberá vaciar concreto adicional o adherir material acabado con base de cemento, tampoco en superficies sobre las cuales no deberá usarse este tipo de curado, de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Los encofrados metálicos y todos los encofrados de madera en contacto con el concreto durante el período final de curado deberán mantenerse húmedos.

Todas las superficies terminadas de concreto deberán ser protegidas de cualquier daño causado por el equipo de construcción.

El agua empleada para el curado deberá cumplir con los requisitos para agua que se indica en 7.02 y deberá ser limpia y completamente libre de cualquier elemento que pueda causar el machado o decoloración del concreto, los encofrados se mantendrán en su lugar sólo el tiempo que sea necesario y el curado se iniciará inmediatamente después de su remoción.

Acabados

Los tipos de acabados que vayan a darse a las diferentes superficies deberán ser como se especifica o los que se muestran en los planos. Las irregularidades de las superficies se clasificarán en "abruptas" o "graduales". Se considerarán "abruptas" las causadas por ensambles defectuosos de los encofrados o por defectos de las superficies. Estas irregularidades se determinan por mediciones directas.

Todas las demás irregularidades se considerarán "graduales", y se determinarán colocando sobre las superficies construidas, plantillas rectas o curvas cuyos bordes concordarán con las superficies requeridas. La longitud de las plantillas será de 1.50 m. para comprobar "superficies encofradas" y de 3 m. para comprobar "superficies no encofradas".

Las "cangrejeras" no se considerarán irregularidades, y deberán repararse de acuerdo con el acápite 7.16 Reparación del Concreto.

Todas las juntas de las estructuras de concreto deberán terminar en chaflán (longitud del chaflán: 40 mm).

Tiempo para permitir el flujo de agua y/o cargas

No se permitirá que el agua fluya sobre el concreto fresco o se coloquen o apliquen cargas antes de 3 días después del vaciado.

Laboratorio en Obra

Debido a la naturaleza del trabajo, los materiales a usarse para preparar el concreto, y el concreto mismo, deberá ser de la calidad especificada, asegurando desde un principio la bondad de los materiales.

En el lugar de trabajo se establecerá un Laboratorio de Campo que cuenta como mínimo con: Prensa para pruebas de compresión de concreto, equipo de slump, juego de tamices, horno, balanzas, etc. o un laboratorio tipo "B" (Ver USBR Concreto Manual); siempre que no se den instrucciones contrarias los ensayos de concreto se efectuarán como se indica en las normas o especificaciones de la American Society for Testing Materials (ASTM)

Registro de Resultados de Pruebas

Independientemente del Cuaderno de obra, se llevará un registro diario de los trabajos de concreto conteniendo las siguientes anotaciones:

- Nombres de los Ingenieros responsables de las diferentes Fases del trabajo de Concreto.
- Temperatura del medio ambiente, agua, cemento, agregados, concreto y humedad del aire y tipo de clima.
- Entrega en el lugar de trabajo de los materiales de concreto (cantidad, marcas de cemento, etc.)
- Inspecciones, ensayos, etc. y sus resultados.
- Fecha y hora de la iniciación y terminación de las diferentes partes de los trabajadores de concreto, así como el encofrado y desencofrado.
- Cantidad de cemento, arena, piedra, y aditivos usados para cada sección de trabajo y el número y tipo de las muestras tomadas.

Jaimé A. Murquía Carnero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Pruebas

Se efectuará las pruebas necesarias de los materiales agregados, de los diseños, propuestos de mezcla y del concreto resultante para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

- a. Prueba de los materiales propuestos para verificar su cumplimiento con las especificaciones.
 - b. Verificación y pruebas de los diseños de mezcla propuestas.
 - c. Prueba de asentamiento del concreto, se efectuará mediante el ensayo del cono de asentamientos y se harán de acuerdo a la especificación ASTM-C-143.
 - d. Obtención de muestras de materiales en las plantas o lugares del almacenamiento durante la obra y pruebas para ver su cumplimiento con las especificaciones.
 - e. Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los procedimientos siguientes :
 - Obtener muestras de concreto de acuerdo a las especificaciones ASTM-C-172 "Método para muestrear concreto fresco".
- Cada muestra para probar la resistencia del concreto será obtenida de una tanda diferente de concreto sobre la base de muestrear en forma variable la producción de éste. Cuando se emplean equipos de bombeo neumáticos, el muestreo se efectuará en el extremo de descarga.
- Preparar 3 testigos en base a las muestras obtenidas de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-31 "Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

compresión y flexión en el campo” y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperatura de acuerdo con el método indicado en el ASTM.

- Probar tres testigos a los 28 días, de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-39 “Método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a la compresión” el resultado de la prueba de los 28 días será el promedio de la resistencia de los 3 testigos a excepción que si uno de los testigos en la prueba manifiesta que ha habido fallas en el muestreo, moldeo o prueba, éste podrá ser rechazado y promediarse los 2 testigos remanentes:

f. Determinar el contenido de aire del concreto con aire incorporado. El aire incorporado en la mezcla fresca de concreto no será inferior al 3.5% ni mayor al 5% en volumen cuando no se haya utilizado con agregado demás de 3 cm. El contenido de aire será determinado mediante uno de los res métodos siguientes:

- | | | |
|------------------------|---|------------------------|
| 1. Método gravimétrico | - | Designación ASTM-C-133 |
| 2. Método volumétrico | - | Designación ASTM-C-173 |
| 3. Método de presión | - | Designación ASTM-C-231 |

Mano A. Murguía
 Oficina de Asesoría Técnica
 Oficina Ejecutiva de
 Planeación
 Ministerio de Transportes,
 Infraestructura y
 Obras Públicas
 Lima

g. Se determinará la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:

- Control de las operaciones de mezclado de concreto.
- Revisión de los informes de fabricantes de cada remisión de cemento y acero de refuerzo.
- Moldear y probar cilindros de reserva a los 07 días conforme sea necesario.

h. Pruebas de Impermeabilidad

Las muestras para los ensayos de impermeabilidad serán cilindros de concreto con dimensiones diámetro 15 cm y 15 cm de altura, los moldes serán de planchas de acero. El agregado mayor de 3 cm será eliminado mediante el uso del tamiz, las muestras serán moldeadas, compactas, marcadas y puestas en lugar de almacenamiento. Estas pruebas se harán de acuerdo a las normas ASTM.

Se tendrá las siguientes responsabilidades:

- Obtener y las muestras representativa preliminares de los materiales que se propone emplear y que deben ser aprobados.
- Preparar el diseño de mezcla de concreto que se propone emplear y hacer una solicitud escrita para su aprobación.
- Suministrar la mano de obra necesaria para obtener y manipular las muestras en las obras o en las fuentes de abastecimiento de materiales.
- Planificar con suficiente anticipación las operaciones que va a ejecutar, para permitir la terminación de pruebas de calidad y para la asignación del personal.
- Proveer y mantener facilidades adecuadas para el almacenamiento seguro y curado correcto de los cilindros de prueba de concreto en la obra durante las primeras 24 hrs. según se requiere en la especificaciones ASTM-C-31.
- Mantener copia de los informes de las pruebas de fábrica de todos los envíos de cemento, si son solicitados. Se considerará satisfactoria la resistencia del concreto, si el promedio de 5 pruebas de resistencia consecutivas de testigos curados en el laboratorio, que representan la resistencia específica del concreto, es igual o mayor que la resistencia especificada; o si no más del 20% de los testigos tienen valores menores al a resistencia específica del concreto, es igual o mayor que la

Mano

Mano

resistencia especificada; o si no más del 20% de los testigos tienen valores menores a la resistencia especificada.

- Se ejecutará las pruebas adicionales que requiere esta Capítulo, si no se cumple con los requisitos de resistencia de la estructura.

Reparación del Concreto

El concreto que se malogre por cualquier causa y el concreto que se encuentre segregado, fracturado, o de otra manera defectuosa y el concreto que debido a las excesivas depresiones de la superficie debe ser excavado y relleno para la superficie coincida con los alineamientos prescritos deberá ser removido y reemplazado con mortero seco "atacado", concreto o resina epoxica con arena, así como se especifica más abajo.

Donde existan salientes o irregularidades abruptas, fuera de los límites especificados en estas especificaciones, en las superficies para los cuales se requieren los acabados F3 y U2 las protuberancias deberán ser reducidas con la acción de picotas y esmeriladas hasta que las superficies se encuentren dentro de los límites especificados.

Se podrá proponer procedimientos alternativos de resane de los defectos presentados en las superficies de concreto de las estructuras, siempre que mantengan las características de funcionalidad hidráulica y estructural establecidas en los diseños de las obras.

Las juntas frías que se produzcan durante el vaciado del revestimiento de los túneles serán evaluadas en cuanto a su origen, tipo, tamaño y ubicación, para definir sobre el tratamiento a efectuarse, que podrá variar entre no realizar ninguna reparación (generalmente para fisuras en tramo de túnel en toda tipo I con anchos menores o iguales a 0.50 mm), hasta una reparación con material epoxico.

Concreto $f'c=140$ Kg./Cm² para Solados (Subterráneo)

Concreto $f'c=210$ Kg/cm² (Subterráneo)

Acero de Refuerzo

Se deberá suministrar, cortar, doblar y colocar todas las varillas de acero de refuerzo que se requiere en las diversas estructuras, las longitudes, formas y cantidades de varillas serán determinadas en los diseños.

Materiales

Todas las varillas de refuerzo se sujetarán a los requisitos de la especificación ASTM-A-615 para varillas de acero. El acero deberá tener un límite de fluencia de 4200 kg/cm².

Fabricación y Colocación

El acero de refuerzo será habilitado en taller o en el campo.

Se mantendrá dentro de los límites de tolerancia, para asegurar que el trabajo terminado cumpla con las especificaciones. El trabajo de concreto que exceda los límites especificados en estas tolerancias, serán rechazados.

Antes de efectuar la colocación de las varillas de cualquier soporte metálico, será limpiado de todos los óxidos, escamas, suciedad, grasa y cualquier otra sustancia ajena. El óxido grueso en forma de escamas que pueda removerse por escobillado o cualquier tratamiento equivalente, deberá removerse.

Después de la colocación, las varillas de refuerzo se mantendrán en condiciones de limpieza hasta que estén totalmente empotrados en concreto.

[Handwritten signature and initials]

Todos los anclajes y traslapes de las varillas, deberán satisfacer los requisitos de la Especificación ACI-318 "Requisitos del Código de Edificación para Concreto Armado", los traslapes serán no menores de 36 diámetros.

Cuando sea necesario y autorizado, los soportes de metal, colgadores o espaciadores de metal o cualquier otro soporte aprobado, serán suministrados y utilizados para apoyar las varillas de refuerzo donde sea necesario para impedir daños futuros al concreto, o manchas desagradables de óxido sobre la superficie expuesta del concreto; todos los soportes para el acero de refuerzo será hecho de metales no corrosivos en general, no se permitirá el enderezamiento y redoblado de barras mal dobladas, ni el calentamiento y soldado de varillas a menos que cuente con la aprobación específica después de estar parcialmente empotradas en concreto endurecido.

Tolerancias

Las tolerancias de fabricación para acero de refuerzo serán las siguientes:

a. Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancia de fabricación:

1.	Longitud de Corte	: $\pm 1"$
2.	Estribos, espirales y soportes	: $\pm 1/2"$
3.	Dobles	: $\pm 1/2"$

b. Cobertura de concreto

- Cobertura de concreto a la superficie = +2"

c. Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero o materiales empotrados.

Encofrado Curvo Para Túnel

Se considera encofrado curvo aquél que se obtiene para moldear la superficie cilíndrica del túnel revestido. Encofrado que se fabricará con elementos metálicos para conseguir que el revestimiento se opere en forma continua formando las superficies cilíndricas mostradas en los planos de diseño.

Se colocarán los encofrados de forma tal que las dimensiones de las estructuras terminadas correspondan exactamente a los planos. Por otro lado habrá que tomarse en consideración los asentamientos y deformaciones que tendrán lugar bajo las cargas.

Las superficies metálicas del encofrado se limpiarán con el esmero debido y se acoplarán de forma continua de manera que no permitan pérdidas de mortero ni de agua.

Todas las áreas de encofrados para las superficies de concreto serán tratadas con una capa de aceite para encofrados.

Los tiempos mínimos del desencofrado se guiarán por el elemento constructivo, por las cargas existentes, por los soportes provisionales y por la calidad del concreto, de acuerdo con las Normas DIN-1045.

Juntas de Construcción Water Stop.

(b) Todas las juntas se construirán según los detalles descritos en los planos

Las dimensiones de las Juntas dependen, en general, de las temperaturas medias; se evitará que se produzca una disminución de la resistencia de la sección.

Las juntas se construirán mediante la colocación y posterior remoción de los materiales de encofrado, las juntas irán siempre rellenas de material adecuado a su trabajo.

Concreto Lanzado (Shotcrete) $f_c=210\text{kg/cm}^2$ Con fibra de acero y microsilica.

Reglamentos y Normas

Las normas listadas a continuación forman parte de estas Especificaciones, como extensión de las referencias en que sean citadas.

ACI-214	Práctica recomendada para evaluación de ensayos a la compresión en probetas de Concreto.
ACI-506R-90	Guía del Shotcrete
ACI-5061R	Estado del arte en Shotcrete Reforzado con Fibras de Acero.
ACI-5062R	Especificaciones para materiales, proporción de mezcla y aplicación del Shotcrete.
ACI-5063R	Guía para la certificación de los operarios del shotcrete.
ASTM-A820	Especificaciones para las Fibras de Acero.
ASTM-C94	Especificaciones estándar para la preparación del Concreto.
ASTM-C192	Métodos para la preparación y aireado del concreto y de las probetas en laboratorio.
ASTM-C1116	Especificaciones para el Concreto Reforzado con Fibra de Acero.

Jaime M. ...
NOTARIO PLATINOS DE LIMA

Asimismo, en algunos casos se pueden mencionar otras normas del ACI o del ASTM, para determinados temas.

Descripción Técnica

El CONCRETO LANZADO (SHOTCRETE), se colocará como parte del sistema de revestimiento de la bóveda, diseñado para todas las secciones del túnel, a excepción de la Roca Tipo III y III(a), conforme se muestra en los planos donde se plasman criterios basados en el tipo de roca aprobada y por razones de seguridad y mantenimiento; por este motivo se recomienda que se deberá revisar los planos para definir con exactitud en campo que tramos entre progresivas serán a los que correspondan la aplicación de los distintos espesores del Shotcrete, y hacer su programación de trabajos en el orden que crea conveniente sin alterar la esencia del cronograma entregado en la propuesta.

El Shotcrete, se aplicará mediante proceso húmedo o seco, siguiendo las normas ASTM C1116-89, ACI 506.2-77, ACI506.1R-84 y ACI 506-85 y según lo indicado en los planos, en el presente documento.

Se dosificará el concreto lanzado de modo que la resistencia mínima a la compresión a los 28 días no será menor de 210 Kg/cm^2 . Este límite podrá ser modificado, en base a las resistencias tenidas en el sitio.

La calidad de las mezclas será ensayada para la aplicación de la dosificación definitiva a ser usada en obra.

Los procedimientos usados para colocar el concreto lanzado, deberán ser tales que cumplan con los requerimientos de estas especificaciones.

Los espesores, el método de soporte, la presión del aire y/o contenido de agua del concreto lanzado deberán ser controlados para evitar hundimientos o derrumbes. Un suministro de aire seco, limpio y adecuado para mantener la velocidad de la boquilla, es necesario para todas las partes del trabajo, y si es requerido, para operación simultánea de una tubería para limpieza del rebote.

El shotcrete se aplicará en una o más capas, hasta alcanzar el espesor total especificados en los planos, y su aplicación en los lugares previstos.

La superficie fresca del concreto proyectado a la cual, después de endurecerse se le agregarán capas adicionales, deberá ser escarificada antes de la aplicación de la siguiente capa.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

No se emplearán las mezclas cuando hayan transcurrido más de 50 minutos después de su preparación.

Se permitirán irregularidades con poca curvatura, debiendo sin embargo cubrirse las rugosidades locales y los ángulos reentrantes, según sea requerido, a fin de proporcionar un perfil suave.

La colocación de cada capa de concreto lanzado deberá ser seguida sistemáticamente por un martilleo hecho para detectar vacíos. Las áreas donde se detecten vacíos deberán ser reemplazadas. El concreto lanzado que carece de uniformidad, que muestra segregación colmenas o laminaciones o que contiene algún resane seco, escoria, vacíos o bolsas de arena, deberá ser picado, removido o reemplazado.

Una vez hecha las pruebas, el Shotcrete, después de su aplicación, no será tocado, paletado, suavizado o trabajado de ninguna forma, a menos que se disponga o autorice de otra manera.

Las operaciones de concreto lanzado deberán ser realizados por trabajadores experimentados, de tal forma que el rebote sea minimizado. El rebote o material desperdiciado previamente, no deberá recuperarse para reusarlo en la mezcla del concreto proyectado. Un acabado natural de pistola deberá ser provisto a menos que se ordene de otra manera.

En la dosificación del Concreto Lanzado se ha previsto la utilización de **Microsílica** y **Fibras de Acero**, criterio tomado con carácter de orden Técnico.

El Concreto lanzado deberá ser curado de conformidad con las Normas ACI-305R y ACI-306.1, excepto que el período de curado deberá ser de 3 días para el concreto lanzado utilizando aditivo acelerador. Se puede hacer uso de una membrana para el curado. El curado natural podría ser permitido cuando sea aprobado y si las condiciones atmosféricas son satisfactorias, tales como cuando la humedad relativa es constante o arriba de 85%. El concreto lanzado deberá estar protegido de daños debido a las operaciones de construcción hasta la aceptación final. Durante el período de curado el concreto lanzado deberá estar protegido de daños por las perturbaciones, tales como esfuerzos de cargas, golpes pesados y vibración excesiva.

Materiales para el Shotcrete

El Shotcrete, estará compuesto de cemento, agregados, agua, fibras de acero, microsíllica, y acelerantes de fragua con las características que se detallan anteriormente para cada material.

El aire comprimido será de capacidad suficiente para garantizar una satisfactoria y continua operación de colocación del shotcrete, para lo cual se considerará una manga de $\varnothing=4''$ además se considerará el uso de un pulmón de capacidad de 2M³.

El aire comprimido empleado en el proceso de construcción será limpio, seco y estar libre de aceites u otras impurezas.

Diseño del Shotcrete

El Shotcrete tendrá una resistencia a la compresión correspondiente a lo indicado en la Norma ASTM C39, de 3.6Mpa a las 8 horas, 15Mpa a los 7 días y de 21 MPa a los 28 días.

En general, los componentes correspondientes a la mezcla para el concreto estarán comprendidos en las siguientes proporciones:

Contenido de cemento (Kg/m ³)	:	330 - 450
Microsílica (Kg/m ³)	:	30 - 50
Fibra de acero	:	30 - 50
Proporción de agregado / cemento	:	3 - 5
Relación Agua / cemento	:	0.35 - 0.45

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

La relación agua / cemento, se define como el peso del agua libre en la mezcla, dividido entre el peso total del material cementante en dicha mezcla.

El fraguado del shotcrete debe cumplir con los siguientes límites:

Tiempo de fraguado inicial 3 minutos
Tiempo de fraguado final 12 minutos.

Si se utilizaran acelerantes de fragua, la proporción de estos estará comprendida entre los límites recomendados por el fabricante, no debiendo exceder en un 3% (en peso) del contenido total de cemento, a menos que se pueda garantizar que la resistencia a los cinco años no será significativamente afectada. Se recomienda excluir el cloruro de calcio como aditivo cuando se utilice las fibras de acero. Se empleará una cantidad mínima de aditivos a fin de obtener una suficiente resistencia inicial, apropiada para las condiciones requeridas.

En cualquier momento, durante el avance de las obras, se podrá dar instrucciones a fin de variar la proporción de los componentes de la mezcla del shotcrete, u ordenar la ejecución de ensayos posteriores a fin de garantizar que se mantengan las densidades adecuadas y las altas resistencias iniciales.

Ensayos previos al inicio de los trabajos con Shotcrete

Con la anticipación mínima de 15 días calendario a la aplicación del Shotcrete se llevará a cabo los siguientes ensayos:

- a) Construcción de paneles de ensayo, referido a los ensayos de control de calidad para cada diseño de mezcla y para cada posición requerida en las obras tales como la vertical y superior abovedada.

Perforación y extracción de núcleos provenientes de dichos paneles, debiéndose ensayar en 3 núcleos provenientes de dichos paneles, para cada resistencia específica requerida.

El promedio de los 3 resultados ensayados no será inferior a las resistencias especificadas en el numeral en el ítem anterior referido a l diseño del shotcrete, y el valor de cada núcleo ensayado estará comprendido dentro del $\pm 20\%$ del valor promedio.

- b) Realización de suficiente cantidad de ensayos a fin de comprobar la idoneidad del shotcrete para satisfacer los requisitos relativos a :
- Índices de tenacidad mínimos $I_{30} = 18, I_{50} = 25$
 - Absorción de vapor RILEM C.P.C. 11.3
 - Volumen de vacíos permeables
 - Tiempo de fragua, que será concordante con las Normas ASTM 642 Y ASTM C1018-19.

Luego de efectuadas dichas pruebas, se hará el diseño de mezclas para el uso correspondiente.

Equipos

Todo el equipo empleado para el batido y mezclado de los materiales y para la aplicación del shotcrete estará en óptimo estado operativo. La pistola de aplicación y los equipos auxiliares serán de adecuada capacidad para los volúmenes a ser aplicados. Por lo menos la planta tendrá una producción de 3m³/hora. El equipo será capaz de manipular y de aplicar un agregado de tamaño máximo de 6mm. Se dispondrá permanentemente de una pistola y equipo auxiliar de reserva.

No se permitirá la dosificación manual de los aditivos. El equipo para la dosificación de los aditivos deberá ser ajustable para diferentes cantidades y capaz de suministrar un flujo uniformemente mezclado con los otros ingredientes de la mezcla. El equipo será también capaz de suministrar el aditivo a fin de garantizar la proporción de dosificación aprobada con una precisión de $\pm 5\%$.

El área de trabajo estará muy bien iluminada con una intensidad mínima de 100 lux. No se aceptará lámparas de batería sujeta a los cascos de seguridad. La contaminación debida al polvo será minimizada mediante pre-

Jaime A. Alvarado
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

humedecimiento de los materiales, ventilación adicional y rociada de agua. Se proporcionará vestuario y máscaras de protección contra el polvo para todo el personal que trabaje en el shotcrete.

Si en algún momento se considera que las condiciones ambientales del área donde se aplica el shotcrete presentan peligro para la salud del personal o para la calidad de los trabajos terminados, por exceso de polvo o deficiencia de ventilación o iluminación u otro motivo, se paralizarán las obras de shotcrete hasta que se hayan tomado medidas que subsanen las observaciones en el área afectada. No se realizará pagos adicionales por tales medidas correctivas ni por cualquier demora resultante de la suspensión de los trabajos.

Batido

Los materiales se medirán por peso y el cemento no será añadido antes de una hora y media previa a la aplicación del shotcrete. Toda mezcla no usada hasta 90 minutos después de ser añadido el cemento será eliminada.

Los sistemas de alimentación de todos los materiales estarán interconectados de tal forma que se mantengan las proporciones correctas independientemente de la velocidad de suministro de los materiales, en el caso que alguno de los suministros se detuviera, la totalidad de la planta también se detendrá.

Los equipos de batido y mezclado se lavarán y limpiarán por lo menos una vez por turno de trabajo, a fin de prevenir la acumulación de materiales endurecidos.

Preparación de las superficies

Previamente a la aplicación del shotcrete, se efectuará una verificación de los perfiles de las secciones transversales correspondientes del túnel y de las zonas a reforzar, sobre las cuales se aplicará el shotcrete, las cuales deberán ser rasqueteadas y/o desquinchadas eliminando todo material suelto, inestable o lodoso, limpiando el área con una mezcla de agua y de aire aplicados a alta presión para eliminar todos los materiales sueltos.

En caso exista filtración de agua subterránea que humedezca demasiado la superficie para realizar una aplicación normal de shotcrete, la superficie será tratada calafateando adecuadamente las fuentes de filtración o eliminando el agua del área por tuberías o de otra manera aprobada, de tal manera que el shotcrete no sea afectado por la precolación del agua, por la presión hidrostática o por la erosión.

Todas las superficies que vayan a recibir shotcrete, estarán humedecidas, pero libres de toda suciedad, petróleo, material de rebote u otro material suelto.

Si el shotcrete se va a colocar sobre una capa previa, ésta deberá primero alcanzar su fragua inicial, debiendo ser seguidamente limpiada de todo material de rebote o cualquier otro material suelto.

Aplicación del Shotcrete

El shotcrete, se aplicará de acuerdo a la planificación por razones de seguridad.

El Shotcrete se aplicará de acuerdo con las prácticas señaladas en las Especificaciones ACI-506R-90 Guía para el Shotcrete.

Solo se empleará operarios calificados, con experiencia en trabajos de shotcrete, para lo cual se podrá requerir previamente pruebas de suficiencia.

No debe haber inclusiones de rebotes en los trabajos terminados, ni áreas huecas; en todo caso se debe tener una buena adherencia a la roca y una superficie terminada razonablemente suave. No será aprovechado de ninguna forma el material de rebote, más bien será retirado hacia el área de deposición de escombros. Las pérdidas por rebote se mantendrán a un nivel mínimo, de lo contrario se revisará y modificará el diseño de mezclas para lograr este objetivo.

NOTARIO
Cervero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

El espesor de la capa de diseño se controlará mediante clavos indicadores sujetos a la superficie de la roca o al refuerzo, o por otras medidas aprobadas.

En general, el espesor mínimo de shotcrete colocado en una capa será de 30mm. Y el máximo espesor será de 70mm.

Previamente a la aplicación de una nueva capa, el trabajo existente será verificado a fin de determinar áreas huecas o no adheridas.

De ser necesario, un día después de aplicado el shotcrete, se perforará taladros de alivio de presión cuyo espaciamiento será a razón de 1 taladro hueco por cada 4m².

Concreto Lanzado (Shotcrete) f'c=210kg/cm² con Fibra de Acero y Microsilica. (Sostenimiento e = 10 cm.)

Concreto Lanzado (Shotcrete) f'c=210kg/cm² con Fibra de Acero y Microsilica. (Marco Noruego e = 15 cm.)

Jaima Margale Cavero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Reglamentos y Normas

Las normas listadas a continuación forman parte de estas Especificaciones, como extensión de las referencias en que sean citadas.

- ACI-214 Práctica recomendada para evaluación de ensayos a la compresión en probetas de Concreto.
- ACI-506R-90 Guía del Shotcrete
- ACI-5061R Estado del arte en Shotcrete Reforzado con Fibras de Acero.
- ACI-5062R Especificaciones para materiales, proporción de mezcla y aplicación del Shotcrete.
- ACI-5063R Guía para la certificación de los operarios del shotcrete.
- ASTM-A820 Especificaciones para las Fibras de Acero.
- ASTM-C94 Especificaciones estándar para la preparación del Concreto.
- ASTM-C192 Métodos para la preparación y aireado del concreto y de las probetas en laboratorio.
- ASTM-C1116 Especificaciones para el Concreto Reforzado con Fibra de Acero.

Asimismo, en algunos casos se pueden mencionar otras normas del ACI o del ASTM, para determinados temas.

Descripción Técnica

El CONCRETO LANZADO (SHOTCRETE), se colocará como parte del sistema de sostenimiento, diseñado para todas las secciones del túnel, a excepción de la Roca Tipo III(a), conforme se muestra en los planos donde se plasman criterios basados en el tipo de roca aprobada y por razones de seguridad y mantenimiento; por este motivo se recomienda que se deberá revisar los planos para definir con exactitud en campo que tramos entre progresivas serán a los que correspondan la aplicación de los distintos espesores del Shotcrete, y hacer su programación de trabajos en el orden que crea conveniente sin alterar la esencia del cronograma entregado en la propuesta.

El Shotcrete, se aplicará mediante proceso húmedo o seco, siguiendo las normas ASTM C1116-89, ACI 506.2-77, ACI506.1R-84 y ACI 506-85 y según lo indicado en los planos y en el presente documento.

Se dosificará el concreto lanzado de modo que la resistencia mínima a la compresión a los 28 días no será menor de 210 Kg/cm². Este límite podrá ser modificado, en base a las resistencias tenidas en el sitio.

[Handwritten signature and stamp]

La calidad de las mezclas será ensayada para la aprobación de la dosificación definitiva a ser usada en obra.

Los procedimientos usados para colocar el concreto lanzado, deberán ser tales que cumplan con los requerimientos de estas especificaciones.

Los espesores, el método de soporte, la presión del aire y/o contenido de agua del concreto lanzado deberán ser controlados para evitar hundimientos o derrumbes. Un suministro de aire seco, limpio y adecuado para mantener la velocidad de la boquilla, es necesario para todas las partes del trabajo, y si es requerido, para operación simultánea de una tubería para limpieza del rebote.

El shotcrete se aplicará en una o más capas, hasta alcanzar el espesor total especificados en los planos, y se aplicará en los lugares previstos.

La superficie fresca del concreto proyectado a la cual, después de endurecerse se le agregaran capas adicionales, deberá ser escarificada antes de la aplicación de la siguiente capa.

No se emplearán las mezclas cuando hayan transcurrido más de 50 minutos después de su preparación.

Se permitirán irregularidades con poca curvatura, debiendo sin embargo cubrirse las rugosidades locales y los ángulos reentrantes, según sea requerido, a fin de proporcionar un perfil suave.

La colocación de cada capa de concreto lanzado deberá ser seguida sistemáticamente por un martilleo hecho para detectar vacíos, las áreas donde se detecten vacíos deberán ser reemplazadas. El concreto lanzado que carece de uniformidad, que muestra segregación colmenas o laminaciones o que contiene algún resane seco, escoria, vacíos o bolsas de arena, deberá ser picado, removido o reemplazado.

Una vez hecha las pruebas, el Shotcrete, después de su aplicación, no será tocado, paleteado, suavizado o trabajado de ninguna forma, a menos que se esponga o autorice de otra manera.

Las operaciones de concreto lanzado deberán ser realizados por trabajadores experimentados, de tal forma que el rebote sea minimizado. El rebote o material desperdiciado previamente, no deberá recuperarse para reusarlo en la mezcla del concreto proyectado. Un acabado natural de pistola deberá ser provisto a menos que se ordene de otra manera.

En la dosificación del Concreto Lanzado se ha previsto la utilización de **Microsilica** y **Fibras de Acero**, criterio tomado con carácter de orden Técnico.

El Concreto lanzado deberá ser curado de conformidad con las Normas ACI-305R y ACI-306.1, excepto que el periodo de curado deberá ser de 3 días para el concreto lanzado utilizando aditivo acelerador. Se puede hacer uso de una membrana para el curado. El curado natural podría ser permitido cuando sea aprobado y si las condiciones atmosféricas son satisfactorias, tales como cuando la humedad relativa es constante o arriba de 85%. El concreto lanzado deberá estar protegido de daños debido a las operaciones de construcción hasta la aceptación final. Durante el periodo de curado el concreto lanzado deberá estar protegido de daños por las perturbaciones, tales como esfuerzos de cargas, golpes pesados y vibración excesiva.

Materiales para el Shotcrete

El Shotcrete, estará compuesto de cemento, agregados, agua, fibras de acero, microsilica, y acelerantes de fragua con las características que se detallan anteriormente para cada material.

El aire comprimido será de capacidad suficiente para garantizar una satisfactoria y continua operación de colocación del shotcrete, para lo cual se considerará una manga de $\varnothing=4''$ además se considerará el uso de un pulmón de capacidad de $2M^3$.

El aire comprimido empleado en el proceso de construcción será limpio, seco y estar libre de aceites u otras impurezas.

Diseño del Shotcrete

El Shotcrete tendrá una resistencia a la compresión correspondiente a lo indicado en la Norma ASTM C39, de 3.6Mpa a las 8 horas, 15Mpa a los 7 días y de 21 MPa a los 28 días.

En general, los componentes correspondientes a la mezcla para el concreto estarán comprendidos en las siguientes proporciones:

Contenido de cemento (Kg/m3)	:	330 - 450
Microsilica (Kg/m3)	:	30 - 50
Fibra de acero	:	30 - 50
Proporción de agregado / cemento	:	3 - 5
Relación Agua / cemento	:	0.35 - 0.45

José M. Sotillo Cervero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

La relación agua / cemento, se define como el peso del agua libre en la mezcla, dividido entre el peso total del material cementante en dicha mezcla.

El fraguado del shotcrete debe cumplir con los siguientes límites:

Tiempo de fraguado inicial	3 minutos
Tiempo de fraguado final	12 minutos.

Si se utilizaran acelerantes de fragua, la proporción de estos estará comprendida entre los límites recomendados por el fabricante, no debiendo exceder en un 3%(en peso) del contenido total de cemento, a menos que se pueda garantizar que la resistencia a los cinco años no será significativamente afectada. Se recomienda excluir el cloruro de calcio como aditivo cuando se utilice las fibras de acero. Se empleará una cantidad mínima de aditivos a fin de obtener una suficiente resistencia inicial, apropiada para las condiciones requeridas.

En cualquier momento, durante el avance de las obras, se podrá dar instrucciones a fin de variar la proporción de los componentes de la mezcla del shotcrete, u ordenar la ejecución de ensayos posteriores a fin de garantizar que se mantengan las densidades adecuadas y las altas resistencias iniciales.

Ensayos previos al inicio de los trabajos con Shotcrete

Con la anticipación mínima de 15 días calendario a la aplicación del Shotcrete se llevará a cabo los siguientes ensayos:

- a) Construcción de paneles de ensayo, referido a los ensayos de control de calidad para cada diseño de mezcla y para cada posición requerida en las obras tales como la vertical y superior abovedada.

Perforación y extracción de núcleos provenientes de dichos paneles, debiéndose ensayar en 3 núcleos provenientes de dichos paneles, para cada resistencia específica requerida.

El promedio de los 3 resultados ensayados no será inferior a las resistencias especificadas en el numeral en el ítem anterior referido al diseño del shotcrete, y el valor de cada núcleo ensayado estará comprendido dentro del $\pm 20\%$ del valor promedio.

- b) Realización de suficiente cantidad de ensayos a fin de comprobar la idoneidad del shotcrete para satisfacer los requisitos relativos a:

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Índices de tenacidad mínimos $I_{30} = 18, I_{50} = 25$

Absorción de vapor RILEM C.P.C. 11.3

Volumen de vacíos permeables

Tiempo de fragua, que será concordante con las Normas ASTM 642 Y ASTM C1018-19.

Luego de efectuadas dichas pruebas, se aprobará el diseño de mezclas para el uso correspondiente.

José A. Murguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Equipos

Todo el equipo empleado para el batido y mezclado de los materiales y para la aplicación del shotcrete estará en óptimo estado operativo. La pistola de aplicación y los equipos auxiliares serán de adecuada capacidad para los volúmenes a ser aplicados. Por lo menos la planta tendrá una producción de 3m³/hora. El equipo será capaz de manipular y de aplicar un agregado de tamaño máximo de 6mm. Se dispondrá permanentemente de una pistola y equipo auxiliar de reserva.

No se permitirá la dosificación manual de los aditivos. El equipo para la dosificación de los aditivos deberá ser ajustable para diferentes cantidades y capaz de suministrar un flujo uniformemente mezclado con los otros ingredientes de la mezcla. El equipo será también capaz de suministrar el aditivo a fin de garantizar la proporción de dosificación aprobada con una precisión de $\pm 5\%$.

El área de trabajo estará muy bien iluminada con una intensidad mínima de 100lux. No se aceptará lámparas de batería sujeta a los cascos de seguridad. La contaminación debida al polvo será minimizada mediante prehumedecimiento de los materiales, ventilación adicional y rociada de agua. Se proporcionará vestuario y máscaras de protección contra el polvo para todo el personal que trabaje en el shotcrete.

Si en algún momento se considera que las condiciones ambientales del área donde se aplica el shotcrete presentan peligro para la salud del personal o para la calidad de los trabajos terminados, por exceso de polvo o deficiencia de ventilación o iluminación u otro motivo, el CONCECIONARIO puede suspender las obras de shotcrete hasta que se hayan tomado medidas que subsanen las observaciones en el área afectada.

Batido

Los materiales se medirán por peso y el cemento no será añadido antes de una hora y media previa a la aplicación del shotcrete. Toda mezcla no usada hasta 90 minutos después de ser añadido el cemento, será eliminada.

Los sistemas de alimentación de todos los materiales estarán interconectados de tal forma que se mantengan las proporciones correctas independientemente de la velocidad de suministro de los materiales; en el caso que alguno de los suministros se detuviera, la totalidad de la planta también se detendrá.

Los equipos de batido y mezclado se lavarán y limpiarán por lo menos una vez por turno de trabajo, a fin de prevenir la acumulación de materiales endurecidos.

Preparación de las superficies

Previamente a la aplicación del shotcrete, se efectuará una verificación de los perfiles de las secciones transversales correspondientes a las zonas a reforzar, sobre las cuales se aplicará el shotcrete, las cuales deberán ser rasqueteadas y/o desquinchadas eliminando todo material suelto, inestable o lodoso, limpiando el área con una mezcla de agua y de aire aplicados a alta presión para eliminar todos los materiales sueltos.

En caso exista filtración de agua subterránea que humedezca demasiado la superficie para realizar una aplicación normal de shotcrete, la superficie será tratada calafateando adecuadamente las fuentes de filtración o eliminando el agua del área por tuberías o de otra manera aprobada, de tal manera que el shotcrete no sea afectado por la precolación del agua, por la presión hidrostática o por la erosión.

Mylly

Todas las superficies que vayan a recibir shotcrete, estarán humedecidas, pero libres de toda suciedad, petróleo, material de rebote u otro material suelto.

Si el shotcrete se va a colocar sobre una capa previa, ésta deberá primero alcanzar su fragua inicial, debiendo ser seguidamente limpiada de todo material de rebote o cualquier otro material suelto.

Aplicación del Shotcrete

El Shotcrete se aplicará de acuerdo con las prácticas señaladas en las Especificaciones ACI-506R-90 Guía para el Shotcrete.

Solo se empleará operarios calificados, con experiencia en trabajos de shotcrete, para los cuales se podrá requerir previamente pruebas de suficiencia.

No debe haber inclusiones de rebotes en los trabajos terminados, ni áreas huecas; en todo caso se debe tener una buena adherencia a la roca y una superficie terminada razonablemente suave. No será aprovechado de ninguna forma el material de rebote, más bien será retirado hacia el área de deposición de escombros. Las pérdidas por rebote se mantendrán a un nivel mínimo, de lo contrario se revisará y modificará el diseño de mezclas para lograr este objetivo.

El espesor de la capa de diseño se controlará mediante clavos indicadores sujetos a la superficie de la roca o al refuerzo, o por otras medidas aprobadas.

En general, el espesor mínimo de shotcrete colocado en una capa será de 30mm. Y el máximo espesor será de 70mm.

Previamente a la aplicación de una nueva capa, el trabajo existente será verificado a fin de determinar áreas huecas o no adheridas, las que serán cortadas y reemplazadas.

De ser necesario, un día después de aplicado el shotcrete, se perforará taladros de alivio de presión cuyo espaciamiento será a razón de 1 taladro hueco por cada 4m².

ET.02.06 OBRAS DE CONSOLIDACION; PERFORACIONES PARA INYECCIONES; PERFORACIONES PARA DRENES DE ALIVIO

ET.02.06.01 PERFORACIONES PARA INYECCIONES Y PARA DRENES DE ALIVIO

Esta sección comprende todos los trabajos de perforación para inyecciones y drenes de alivio, que deberán ejecutarse durante el desarrollo de la construcción del túnel; son precisados además los procedimientos y normas a los que deberán ceñirse todos los trabajos que aquí se especifican.

Sin carácter limitativo los trabajos son los siguientes:

- Perforación Exploratoria con recuperación de Testigos
- Perforación Exploratoria sin recuperación de Testigos
- Perforación para inyecciones de contacto
- Perforación para inyecciones de consolidación
- Perforación para drenes
- Pruebas de agua
- Inyecciones de Contacto
- Inyecciones de Consolidación.

Se definirá el número, ubicación, espaciamiento, dirección e inclinación y profundidad de las perforaciones.

Equipo para Perforación

Para las perforaciones exploratorias, drenes y agujeros de más de 3.5 m. de longitud, se emplearán perforadoras rotativas y saca muestras capaces de:

- Perforar hasta 25 m. de longitud, con diámetro NQ o NX (Testigos de 47.6 mm a 54.6 mm) y agujeros con diámetro 75.6 mm mínimo.
- Perforar en todas direcciones.
- Trabajar en galerías de 2.4 m de altura; se aceptaran equipos eléctricos o de aire comprimido solamente.

La desviación de los sondeos y perforación en relación a su posición teórica no deberá sobrepasar el 3% de su longitud.

Marguía Cervero
NOTARIO DE LIMA

ET.02.06.02 INYECCIONES DE CEMENTO

Las inyecciones de contacto, serán ejecutadas en el túnel independientemente del tipo de roca, según esquemas indicados en los planos de diseño y estarán destinados a llenar los vacíos entre el concreto y la superficie de la roca, que inevitablemente quedan después del trabajo del revestimiento del túnel. Las inyecciones de contacto podrán efectuarse a través de huecos perforados en el revestimiento de concreto o a través de tuberías de acero de 1 1/4" colocados entre los encofrados y la superficie de la roca.

Trabajos de inyección

Todas las operaciones de inyección de cemento se efectuaran en los lugares que se requieran. Las inyecciones consistirán en una mezcla de cemento, arena y agua o lechada de cemento. Se definirá la necesidad de empleo de aditivos cuando lo considere necesario para lo cual especificara el tipo y cantidad de aditivo a emplearse.

Asimismo indicara diseños, pruebas, secuencia, presiones, volúmenes, criterios de finalización, etc. de las inyecciones que se efectúen en los túneles.

Las mezclas serán variadas conforme sea necesario para obtener la presión indicada, con la bomba de inyección operando a velocidad constante.

Se considerará terminada la inyección de cemento en una perforación, cuando el hueco se resista a tomar suficiente mezcla que justifique inyecciones adicionales cuando se use la mezcla mas espesa y la presión mas alta indicada, o cuando el hueco rechace tomar mayor cantidad de lechada de cemento, cuando se este usando la mezcla mas fluida al 75% de la presión mas alta indicada para esa perforación.

Si fuera necesario efectuar inyecciones a presión, después de revestido el túnel de concreto y terminadas las inyecciones de contacto, deberá pasar un periodo de por lo menos 7 días entre la terminación de las inyecciones de contacto y el comienzo de las inyecciones a presión.

Se mantendrá un registro de todas las operaciones de las inyecciones de cemento que incluirán la siguiente información: tiempo de cada cambio de presión, de operación, ritmo de bombeo, volumen de cemento empleado para cada tipo mezcla, en particular la referida a cantidades de suministro de cemento, bentonita y agregado fino.

La cantidad total por inyectarse indicada en las tablas de cantidades es aproximada, siendo esta estimación orientativa y no limitativa.

Ref. 11

Para los trabajos en las inyecciones de contacto, normalmente el orden será: perforación, limpieza e inyecciones, siendo las mismas hechas siempre por hilera. No se requerirá de pruebas de agua pero sí de un lavado energético de cada agujero.

La lechada será una mezcla de agua y cemento con las siguientes relaciones en volumen variable de 3/1 a 2/1 como sigue, por cada agujero:

- De 18 a 21 sacos A/C = 3/1
- De 21 a 25 sacos A/C = 2/1

Cuando se tenga en un agujero una absorción superior a 25 sacos, se mezclara la lechada con arena, con relación arena - cemento igual 1/1 en peso.

Cuando se tengan pérdidas de lechadas en la superficie del concreto se necesitara reducir la velocidad de inyección, usando mezclas con relación a A/C = 2/1 y agregando a la lechada Bentonita en porcentaje compatible con la necesidad del trabajo.

Las presiones de inyección serán definidas durante el proceso de ejecución de los servicios de inyección para cada caso, sea de consolidación o de contacto a ser elaborado. En ningún caso se adoptaran presiones de inyección menores de 1 kg/cm² ni mayores a 7.5 kg/cm².

En el caso de inyecciones de consolidación la elección de las presiones de inyecciones será:

- Primer tramo 1 - 3 kg/cm²
- Segundo tramo 7 - 5 kg/cm²

Materiales para las inyecciones

Mezcla

Las mezclas estarán constituidas por agua, cemento, arena y eventualmente con aditivos apropiados. Tendrán una densidad variable y viscosidad para satisfacer las diferentes características de cada barreno, con una relación agua - cemento que cuando no estén ya especificadas, serán prescrito conforme la necesidad. Todos los materiales que serán suministrados deberán ser conforme a las especificaciones mencionadas en los párrafos posteriores.

Agua

El agua a utilizar para la preparación de mezclas y lechadas deberá ser se seleccionada en el sitio, tener un PH aproximado a 7, ser limpia y libre de materiales limosos o arcillosos, de toda materia orgánica o de cualquier sustancia que resulte perjudicial.

Cemento

Cemento Pórtland tipo I con Fineza Blaine mayor o igual a 2,800 cm²/gr. Se usará cemento en bolsas pero se podrá usar a granel siempre y cuando se garantice un control satisfactorio de manejo, transporte y almacenamiento; se deberá disponer de una cantidad suficiente de cemento de tal modo que en ningún momento se suspendan las inyecciones por la falta de cemento.

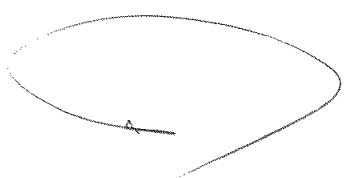
Bentonita

La Bentonita que se use será de primera calidad, libre de materia orgánica; se podrá usar arcilla bentonítica.

La Bentonita que se use será de primera calidad, libre de materia orgánica; se podrá usar arcilla bentonítica.

La bentonita deberá tener las siguientes características:

- Porcentaje pasante malla 325 > 90 %
- Límite líquido 450
- Límite plástico 80
- Tixotropía 12 %



NOTA: Se adopta la Guía Cuervo para el diseño de las inyecciones de consolidación y contacto.
INSTITUTO VECES DE LIMA

Arena

La arena para inyecciones deberá cumplir con las especificaciones seguidas para los concretos, además de cumplir con la siguiente gradación:

<u>TAMIZ</u>		%
Malla	(mm)	pasante
8	2.5	100
16	1.25	95-100
30	0.63	60-85
50	0.315	30-50
100	0.16	10-30
200	0.08	0-5

Jaime A. Margalla Cabero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Aditivo Fluidificante

Este aditivo es una solución fluidificante homogénea, la cual agregada a suspensiones dispersivas adecuadas de cemento permite lograr lechadas minerales de cemento con una estructura permanentemente estable de alto poder de impregnación y resistencia. Se deberá tener toda la información técnica pertinente sobre sus propiedades, composición química, experiencia en otros trabajos, etc, para aprobar su aplicación en la obra.

Silicato de Sodio

El silicato de sodio deberá presentarse en forma líquida y homogenizada y tener las características siguientes:

- Relación ponderal Sílice / soda = 3.2 a 3.4
- Peso Específico (t/m3) = 1.36 a 1.38
- Densidad (grados BAUME) = 38 a 40
- Viscosidad (centipoise) = 100

Pruebas

Durante las fases de diseño de las mezclas o lechadas de cemento y aun periódicamente durante el desarrollo de los trabajos de inyección los siguientes controles o pruebas deben ser llevados a cabo con muestras en los diversos tipos de mezcla.

- Viscosidad (medida con cono Marsh)
- Decantación
- Peso Específico
- Tiempo de fragua
- Resistencia.

Equipo

El equipo para inyección será del tipo, capacidad y condición mecánica adecuados para operar en túneles de 2.80 m. de altura; todos los equipos deberán operar con energía eléctrica o aire comprimido.

El equipo de inyección consistirá de lo siguiente:

- Mezclador de alta velocidad
- Agitador
- Bomba de Inyección
- Manómetros
- Tuberías, mangueras y obturadores
- Todos los demás accesorios que sean necesarios.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Mezcladores

Normalmente el equipo de inyección requerirá de un mezclador de alta velocidad (Coloidal Grout) capaz de superar 1500 RPM; además contara con un balde "agitador" capaz de mantener la mezcla hasta ser inyectada.

Bomba de Inyección

La bomba de inyección deberá tener un rango de presiones variable, de manera que a bajas presiones se pueda controlar 0.5 a 3.5 kg/cm²; para los fines del caso la bomba debe contar con amortiguadores de presión, manómetros, válvulas y sistema de retorno, llaves de paso, tamiz de 3 mm y capacidad de inyectar como mínimo 1 m³ por hora. La distancia desde la bomba hasta el punto de inyección no excederá de 300 m.

Manómetros

Se podrá emplear equipos de registro de presión y/o de otros parámetros de la inyección tal como tiempo y caudal.

El control de presión mediante manómetro requerirá del empleo de un observador en el punto de inyección.

En todo caso los manómetros deberán permitir lecturas claras del orden de 0.5 kg/cm² de aproximación y dial de 0 -10 kg/cm².

Obturadores

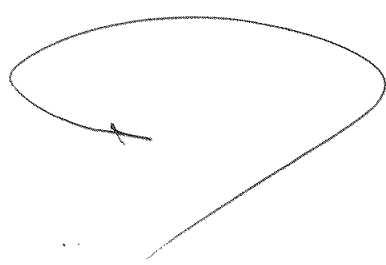
Los obturadores utilizados tanto para inyectar como para las pruebas de agua, deberán permitir asegurar eficazmente la impermeabilidad del tramo en que se inyecta a las presiones máximas que se permiten.

En los ensayos de agua e inyección se emplean obturadores de paso directo, sin estrechamientos ni pérdidas de carga.

Programa de Inyección**Perforaciones en General**

La medición para la valorización por las perforaciones necesarias para inyecciones de cemento y drenes, perforaciones exploratorias, anclajes de varillas de refuerzo, pernos para roca y perforaciones de contacto, se medirán de acuerdo al numero de metros lineales de perforación efectuada. La medición para cada diámetro de perforación efectuada se hará desde el punto donde actualmente comienza la perforación en el concreto, o en la roca hasta el fondo de la perforación efectuada y hasta la profundidad indicada en los planos.

[Handwritten signature]



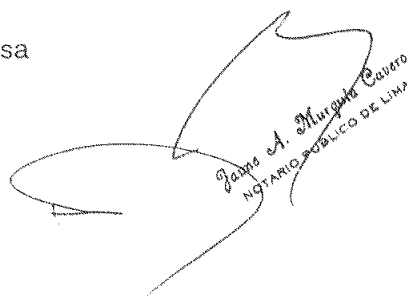
[Handwritten signature]
Jaime M. Mena Cervero
NOTARIO PUBLICO EN LIMA

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS****ME.11 METODOLOGIA DE CONSTRUCCION****ME11.01: CROGRAMA DE ACTIVIDADES PREPARATORIAS,
CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO****ME11.02: RECURSOS DE CONSTRUCCION**

ME.11: METODOLOGIA DE CONSTRUCCION
PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LAS OBRAS DEL
PROYECTO OLMOS PRIMERA ETAPA

INDICE

	Pág.
1. ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO	1
2. OBRAS CONSIDERADAS EN LA SOLUCION DEFINITIVA	1 - 2
3. PLAN GENERAL DE TRABAJO	2 - 4
3.1. Planeamiento de las Obras	
3.2. Estudio de Canteras y Fuentes de Agua	
3.3. Impacto Ambiental	
4. METODOLOGIA DE EJECUCION	4 - 12
4.1. Trabajos y Actividades Preliminares	
4.1.1. Movilización	
4.1.2. Accesos	
4.1.3. Instalaciones Temporales: Campamentos y Plantas Industriales	
5. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS SUBTERRANEAS	12 - 22
5.1 Descripción Obras Subterráneas	
5.1.1. Túnel de Desvío	
5.1.2. Galería de Acceso	
5.1.3. Túnel Trasandino	
5.2. Metodología de Ejecución de Túnel de Desvío	
5.3. Metodología de Ejecución de Galería de Acceso	
5.4. Túnel Trasandino	
5.4.1 Descripción	
5.4.2 Geología	
5.4.3 Secciones Típicas	
5.4.4 Metodología de Excavación del Túnel Trasandino	
5.4.5 Descripción del Equipo TBM	
5.4.6 Proceso de Excavación con el Equipo TBM	
5.4.7 Organigrama Funcional de Excavación con el Equipo TBM	
6. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS EN SUPERFICIE	22 - 31
6.1 Presa Limón	
6.1.1 Descripción	
6.1.2 Etapas de Construcción	
6.1.3 Construcción de la Cimentación de la Presa y Obras de Impermeabilización	
6.1.4 Construcción del Cuerpo de la Presa	
6.1.5 Concreto en la Presa	
6.1.6 Recursos a ser movilizados	

Juan A. Murguía Castro
 NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

- 6.2 Aliviadero, Purga y Estructura de Desvío
 - 6.2.1 Descripción de la Obras
 - 6.2.2 Movimiento de Tierras y Sostenimiento
 - 6.2.3 Concreto en la Presa
 - 6.2.4 Recursos a ser movilizados

- 6.3 Toma Provisional. Conducto Forzado y Estructura de Caudal Ecológico
 - 6.3.1 Descripción de la Obras
 - 6.3.2 Movimiento de Tierras
 - 6.3.3 Concreto en la Presa
 - 6.3.4 Recursos a ser movilizados

- 6.4 Estructura de Salida del Túnel Trasandino – Conducto Lajas
 - 6.4.1 Descripción de la Obras
 - 6.4.2 Movimiento de Tierras
 - 6.4.3 Concreto en la Presa
 - 6.4.4 Recursos a ser movilizados

7.	REUBICACION DEL OLEODUCTO NOR PERUANO	31
8.	CONTROL DE CALIDAD	31 - 35
8.1	Ensayos para análisis de suelos de las áreas de préstamo para rellenos	
8.2	Control de Calidad para Rellenos	
8.3	Control de Calidad para concreto	
8.4	Ensayos del acero de refuerzo	
8.5	Ensayos de bentonita	
8.6	Ensayos de la manta geotextil	
8.7	Control de Material para voladuras	
8.8	Control de Pernos de Anclaje	
9.	MONTAJE DE EQUIPOS HIDROMECAVICOS Y ELECTRICOS	35 - 37
10.	PRUEBAS TECNOLOGICAS DE EQUIPO HIDROMECAVICICO Y ELECTRICICO	37 - 38
11.	SISTEMA DE ORGANIZACION INTERNA	38 - 41
11.1	Movilización y administración de recursos humanos	
11.2	Movilización de Equipos	
11.3	Logística de Suministros	
11.4	Seguridad y Salud en el Trabajo	
11.5	Medios de Telecomunicación	
11.6	Transporte	
11.7	Alimentación	
11.8	Mantenimiento de Equipos	
11.9	Estructura Organizacional	
11.10	Horario y Turnos de Trabajo	
11.11	Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	
12.	PROGRAMA DE OBRA	

42
 Jaime A. S. Marquina Cervero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

1. ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO

El esquema general de desarrollo del Proyecto Olmos está basado en la captación, regulación y trasvase de recursos hídricos del río Huancabamba y de otros ríos de la cuenca amazónica hacia tierras irrigables de la Región Lambayeque. Las obras del proyecto y las áreas beneficiadas se emplazan en el extremo Nor Occidental de la República del Perú, dentro del territorio de las regiones de Cajamarca y Lambayeque.

Según el diseño actual, el proyecto Olmos comprende, como su elemento principal, la construcción de la presa Limón y del túnel trasandino, para regular y derivar aguas desde el río Huancabamba hacia las zonas de riego. El ámbito de la represa Limón es la regulación de las aguas del río Huancabamba (primera fase) y de las aguas de cuencas de captación adyacentes derivadas hacia el río Huancabamba (siguientes fases).

El trasvase de las aguas reguladas en el embalse de Limón, hacia las zonas de riego, se realizara a través de un túnel Trasandino, de cerca de 20 Km. de longitud y de un diámetro estimado de 4.8 m. Otros elementos del Sistema Olmos, como centrales hidroeléctricas y obras de derivación de aguas de otras cuencas hacia el río Huancabamba, se realizaran durante las siguientes fases del desarrollo del proyecto

2. OBRAS CONSIDERADAS EN LA SOLUCIÓN DEFINITIVA

La solución técnica definitiva consiste de los siguientes elementos:

1. Presa Limón
2. Túnel de desvío
3. Aliviadero y salida de fondo (túnel de purga)
4. Toma de agua provisional
5. Túnel transandino
6. Conducto Lajas

Se ha seleccionado la represa de enrocado con pantalla de concreto como solución optima para el proyecto Olmos. Básicamente esta solución permite el mejor uso del material local, se ajusta bien a las condiciones geológicas y geotecnicas en la zona de la represa y garantizan seguridad de la represa bajo condiciones de impactos fuertes de sismos. Como resultado final, su costo de construcción y de la operación es el mas bajo de todas las variantes analizadas, no solo para la primera etapa sino también para la segunda etapa del proyecto, que permite realizar un proyecto viable con bajos costos de agua de riego para zonas agrícolas.

Teniendo en cuenta que el nivel medio del fondo del valle es de cerca de 1080,00, la altura máxima de la presa es de 43 m., en la cota 1123.00

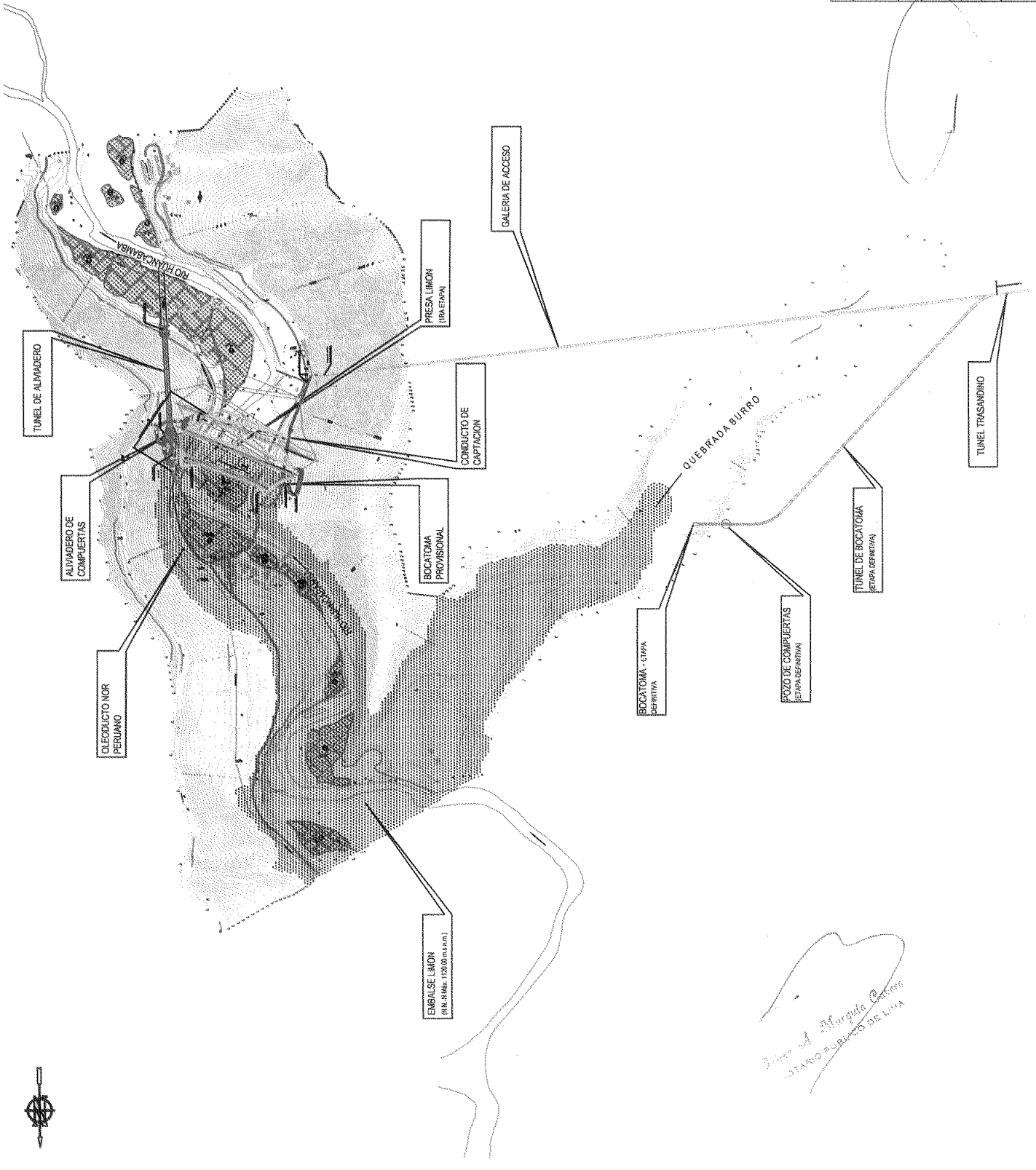
La presa Limón permite crear un embalse para regular los caudales estacionales no uniformes del río Huancabamba, garantizando el suministro de aguas para riego según la distribución de la demanda mensual establecida en los Términos de referencia del concurso. Al mismo tiempo, la construcción de la represa Limón permite establecer el nivel de agua del embalse, necesario para derivar las aguas para los usuarios de riego a través del túnel trasandino. La ubicación de la represa es sobre el cauce del río Huancabamba, en el lugar denominado Limón, Km. 96 de la carretera Olmos - Marañón, 1.2 Km. aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Los Burros.

Módulo 11
ME.11
No. 0207
PROYECTO OLMOS

0208

R. G. G.

REVISIONES	
DESCRIPCION	FECHA
ODEBRECHT <i>Ingeniería y Construcción</i>	
CLIENTE	GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
PROYECTO	OLHOS - BALEPAS
FECHA	MARZO '04
ESTADO	PLANTA GENERAL DE UBICACIÓN DE LAS OBRAS ORIENTE
	SIN ESCALA
	OL-3264-01



Ing. M. Murguía
 OFICINA GENERAL DE OBRAS DE LIMA

En la zona del emplazamiento, el río hace una curvatura y el valle en este tramo tiene una sección más o menos constante. El eje de la presa es rectilíneo y se sitúa perpendicularmente a las márgenes y un poco aguas arriba de un cerro saliente de la margen izquierda.

Para la primera fase del desarrollo del proyecto se han establecido los siguientes parámetros básicos, que permiten cumplir con el suministro de agua para las parcelas de riego seleccionadas.

- a) Volumen de embalse
 - Volumen útil: 30 MMC
 - Volumen muerto: 14 MMC
 - Volumen total: 44 MMC

- b) Niveles de agua
 - Nivel máximo (nivel normal) del embalse: 1120 m.s.n.m.
 - Nivel mínimo: 1105 m.s.n.m.

3. PLAN GENERAL DE TRABAJO

El plan de trabajo elaborado para la ejecución del proyecto garantiza su conclusión dentro del plazo previsto y de que las obras se realicen dentro de los más exigentes criterios de calidad.

Las visitas efectuadas en varias oportunidades al lugar de las obras con el fin de obtener mayores informaciones concernientes a las características del área y al aspecto logístico, han permitido también elaborar una metodología apropiada para la ejecución de los trabajos.

Como base para la elaboración del plan de trabajo, además de los estudios que se hemos realizado, también se incluye el conocimiento y estudio de la información proporcionada en los Documentos del Concurso.

Dentro del plan de trabajo, la estrategia de construcción propuesta está orientada a obtener una continuidad en la ejecución de las actividades previstas, de tal manera que permita un consecuente mejor aprovechamiento de los recursos movilizados, con un suficiente margen de seguridad en la duración de cada actividad de manera tal que se pueda absorber algún imprevisto y la secuencia de ellas no se vea perturbada.

3.1 Planeamiento de las Obras

Para la planificación de los trabajos se ha considerado básicamente las siguientes premisas y aspectos :

- Plazo de ejecución de la obra
- Fecha prevista de inicio
- Mano de obra y equipos a ser utilizados
- Periodos de lluvia durante el año
- Factor temperatura
- Extensión del área de desarrollo de la obra
- Tipos de trabajos por desarrollar

[Firma]
Margarita Cervero
NOTARIO PUSUCO DE LIMA

[Firma]

[Firma]

- Selección de las canteras necesarias en base a sus volúmenes, calidades de material y ubicaciones.
- Identificación de fuentes de agua
- Capacidad de efectuar una movilización rápida y un eficiente apoyo logístico.
- Definición de los frentes de obra en función de los tipos de trabajo a desarrollarse.

En base a lo señalado y en consideración a una de las premisas básicas, cual es el plazo para la ejecución de las obras, se han efectuado una serie de aproximaciones, habiéndose determinado que es necesario la conformación de más de un frente de trabajo, es decir que se actuará simultáneamente en dos ó mas sectores del Proyecto, lo cual habrá de permitir que observando un ritmo adecuado, se garantice el cumplimiento del plazo previsto para concluir los trabajos.

Se prevé contar en obra con los recursos necesarios y suficientes de mano de obra y equipos para el desarrollo del proyecto, cuidando que la disponibilidad de los mismos se de en forma oportuna, de manera tal que las actividades se desenvuelvan con fluidez y continuidad.

Se prevé otorgar a la obra un consistente apoyo logístico, de manera tal que quede garantizado el suministro de materiales, el mantenimiento de los equipos, el transporte de personal, el alojamiento y la alimentación del personal.

En complemento al marco establecido de lo que constituye la obra en sí y de cómo debe ser abordada, será necesario fijar las pautas relativas a la movilización de recursos humanos y equipos, a la logística de suministros, al mantenimiento de equipos, al campamento de obra, al transporte del personal, a la seguridad y salud en el trabajo, al control de calidad y al horario y turnos de trabajo, así como también a la estructura organizacional prevista para el manejo de la obra.

3.2 Estudio de Canteras y Fuentes de Agua

• Canteras

Las canteras previstas serán evaluadas a fin de confirmar tanto su potencia, como la calidad de los materiales, de manera tal que se tenga la certeza de que satisfagan las exigencias de la obra en los aspectos señalados. Igualmente serán evaluadas en cuanto se refiere a las condiciones de viabilidad física de explotación, así como también se determinará las características de densidad y humedad en el estado natural.

Los materiales de las canteras serán sometidos a ensayos preliminares en laboratorio con el fin de confirmar que las características atiendan, las condiciones de calidad pre-establecidas en las Especificaciones Técnicas.

Para la evaluación de las canteras se seguirá el método de ejecución de calicatas para la obtención de muestras. Estas serán llevadas a laboratorio para efectuar los ensayos correspondientes que permitan definir las características fisico-químicas y mecánicas del material analizado. Los ensayos que se efectuarán en laboratorio

serán de acuerdo a los procedimientos normativos de la ASTM, tales como granulometría, durabilidad, desgaste, peso específico, plasticidad, contenido de humedad, densidad, etc.

Luego de realizados los ensayos se emitirán los resultados y las recomendaciones correspondientes, con lo cual se ratificará o no la explotación de los yacimientos disponibles.

• Fuentes de agua

El requerimiento de agua para emplearse en las obras será satisfecho mediante la obtención de la misma en los cursos de agua existentes en la zona del proyecto.

La calidad del agua, que en una primera instancia se considera adecuada, se verificará al iniciarse las obras con el fin de determinar su compatibilidad con el empleo que se le estima dar.

3.3 Impacto Ambiental

Uno de los aspectos que se tomará en cuenta para la ejecución del Proyecto, constituye el efecto que este habrá de tener en el medio ambiente.

Al efectuarse la visita al área de la obra y a las zonas aledañas se ha podido percibir que el paisaje y el medio social se verán influenciados por efecto de las obras, por lo cual, las actividades de construcción, pruebas y la operación del sistema, cumplirán las normas ambientales vigentes en el Perú y aplicables al Proyecto Olmos, en particular con el estudio de impacto ambiental, realizado por ECSA Consultores S.A.

4. METODOLOGIA DE EJECUCION

En los trabajos por ejecutar se distingue básicamente dos etapas que se desenvuelven prácticamente en forma secuencial. La primera está constituida por aquellas actividades y trabajos de carácter preliminar, que se desarrollan al inicio la obra y sin las cuales no es posible continuar con el Proyecto. La segunda corresponde específicamente a la ejecución de los trabajos de construcción de las diversas obras y estructuras que constituyen el Proyecto y al suministro e instalación del equipo electro-mecánico e hidromecánico previsto.

En relación a los trabajos señalados como de segunda etapa, en función de los tipos de servicios que involucran y a las características propias de cada obra en particular, se les agrupa en los cuatro rubros siguientes :

- a) Obras Subterráneas: Túnel de Desvío , Galería de Acceso y Túnel Trasandino,.
- b) Obras en Superficie: Presa Limón, Aliviadero, Purga y Estructura de Desvío, Toma Provisional, Conducto Forzado y Estructura de Caudal Ecológico, Estructura de Salida del Túnel Trasandino – Conducto Lajas
- c) Reubicación del Oleoducto Nor Peruano
- d) Suministro e Instalación del Equipo Hidromecánico y Eléctrico

En ellas también se incluye los caminos de servicio respectivos.

MINISTERIO DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA

4.1 Trabajos y Actividades Preliminares

Los trabajos o actividades preliminares comprenderán en primer lugar, la movilización del personal y de los equipos necesarios para iniciar las obras.

Las diversas actividades subsiguientes e inmediatas a ejecutar se ordenan de la siguiente forma :

- Ejecución de obras temporales (Campamento, caminos de acceso, plantas industriales)
- Elaboración del Proyecto Definitivo
- Replanteo topográfico
- Estudio de canteras y verificación de la calidad del material de las mismas
- Caminos de Acceso a canteras

4.1.1 Movilización

Se considera iniciar la movilización del personal y equipo básicos durante los tres primeros meses de obra.

4.1.2 Accesos

Los accesos a construir, definidos por el Proyecto son los siguientes :

- **Accesos Definitivos:**

Será hecho un acceso definitivo a las obras que conecta la carretera a las obras definitivas del proyecto, conforme está indicado en el plano OL-PRL-015.

El acceso definitivo pasa por la cresta de la presa y tiene tres derivaciones: para el Aliviadero, la Bocatoma Provisional y la parte posterior de la presa. Este ultimo también sirve para llegar a las áreas de las oficinas ubicadas en el Oriente, que serán utilizadas en la construcción y después por la Concesionaria durante el período de la concesión.

- **Accesos Provisionales:**

Los accesos provisionales están indicados en el plano OL-PRL-016 y contemplan todos los caminos necesarios para la construcción de las obras. Básicamente se tendrán los siguientes accesos:

- Acceso para el campamento, bajando en la parte posterior de la presa;
- Acceso para la Bocatoma Provisional y Conducto Forzado, saliendo de la trocha existente después de la entrada del Túnel Trasandino;
- Acceso para la parte superior de la Entrada del Aliviadero, conectando la cresta de la presa con el acceso definitivo;
- Acceso para la Salida del Aliviadero / Túnel de Desvío, bajando de la cresta en la margen izquierda. También sirve para llegar a las canteras de la margen izquierda;
- Acceso para la parte Inferior del Aliviadero / Túnel de Desvío, que tendrá acceso por la margen derecha a través del puente existente;
- Acceso para la Bocatoma Definitiva, utilizando la trocha existente en la margen izquierda que tendrá acceso por el puente existente. Además de esto, será necesario construir un puente auxiliar para atravesar el Río aguas arriba.

Además de los accesos mencionados, también se habilitarán los que llevan a las canteras y a las áreas donde se situarán las plantas industriales.

Los accesos llevarán una capa de material granular como superficie de rodadura y contarán con los medios de drenaje adecuados para mantenerlos permanentemente operativos.

El mantenimiento de los accesos se realizará de manera constante a lo largo del periodo de obra, con el fin de que la productividad de los equipos de transporte permanezca en un nivel adecuado y también para proporcionar óptimas condiciones de seguridad.

Los accesos serán provistos de la señalización respectiva, teniendo como objetivo también la seguridad y la productividad.

4.1.3 Instalaciones Temporales para el periodo de construcción.

I- Campamentos

Será movilizadado al sitio de las obras, la organización y estructura de dirección técnica y administrativa, de manera que el gerenciamiento de la ejecución de las obras se establecerá *in situ*, disponible en tiempo real, que permita mantener un dominio permanente sobre las actividades de ingeniería, suministro y construcción.

Por ello el proponente ha considerado habilitar en los dos frentes de trabajo (Oriente y Occidente) diversas instalaciones, tanto para el funcionamiento de sus oficinas como para el alojamiento de su personal. La logística de campamento considera la reutilización de las instalaciones existentes, en el entendido que las mismas son transferidas al Postor para su plena y absoluta disposición. A los casi 3.700 m² de áreas útiles existentes que deberán ser rehabilitadas y adaptadas, serán construidas cerca de 3.300 m² de áreas adicionales temporales para oficinas, dormitorios, comedores, clubes para esparcimiento de los trabajadores y servicios anexos, tales como cocinas, lavanderías, postas médicas – tópico, etc., y que contarán con el equipamiento y amoblamiento adecuado para su funcionalidad y habitabilidad.

La demanda eléctrica para campamento y obras será resuelto mediante la conexión a la línea pública existente (Oriente) y grupos electrógenos (Oriente), que serán instalados operados y mantenidos por el constructor.

Para las comunicaciones, se ha previsto implementar sistemas de enlace que aseguren los servicios de telefonía e Internet, que son esenciales para dar soporte a los sistemas y softwards integrados de gestión interna de la empresa.

Para las coordinaciones de obra, también se ha considerado implementar y dotar a los frentes de trabajo, servicios y oficinas, de un sistema de radiocomunicación (bases, móviles y handies), en frecuencia debidamente aprobadas por la autoridad local.

Todas las principales instalaciones estarán dotadas de protecciones de pararrayos, rehabilitando o utilizando, cuando sea posible, las redes existentes.

Asimismo, se re aprovecharán y complementarán las redes de agua (potabilización y tratamiento), en todo caso, valorando la armonía con el medio ambiente. Por ello, también se destinarán áreas adecuadas para rellenos sanitarios apropiados para la generación de desechos de los campamentos, con independencia de los botaderos de obra. Estos rellenos podrán generar materiales orgánicos reciclables y aprovechables al medio.

Para la atención del personal, el Campamento en sus dos frentes constará con comedores administrados por empresa concesionaria, donde se dispensarán los alimentos diarios, para lo cual se le exigirá al concesionario de alimentación, estándares de mantenimiento y operación que garanticen calidad, higiene y salubridad. También se



destinará un servicio de lavandería, así como quioscos para prestar servicios de ventas básicas (artículos de aseo personal, esparcimiento, etc.). No estará permitido la comercialización de bebidas alcohólicas.

También se dispondrán de instalaciones para el esparcimiento, como clubes, canchas de fútbol, áreas verdes u otras, disponibles para toda persona que habite en el campamento. Estarán dotadas de equipamiento para distracción (como billar, mesa de ping pong, rana, juegos de salón, TV y DVD, etc.) y se planificarán actividades para el relax de los trabajadores, como exhibición de películas, campeonatos internos, celebración de festividades especiales, etc.

Para atención de emergencias, se habilitará en cada uno de los frentes (Oriente y Occidente) Policlínicos o Tópicos, equipados adecuadamente, y con presencia médica y/o de enfermería. Además, en cada frente se dispondrá de modo permanente de una ambulancia equipada para brindar los apoyos de primeros auxilios.

Ambos campamentos contarán con sistemas de vigilancia y custodia, habiéndose previsto también un contingente de vigilancia equipado adecuadamente para garantizar la seguridad patrimonial y el control interno.

Para todo el campamento, será implantado un Reglamento Interno que establezca las normas de actuación, responsabilidad y obligación de vida al interior de los mismos.

II- Instalaciones Industriales

Para cumplir con los volúmenes y especificaciones de agregados para el relleno de la presa y para la producción de concreto para las obras de la presa en el frente oriente y para los túneles en los frentes occidente y oriente, se va instalar una planta de chancado en cada frente, de dimensiones en función de los volúmenes de agregados e plazos.

A continuación, detallamos las instalaciones industriales para cada frente de servicio:

1 - Instalaciones de Chancado

1.1 Frente Oriente

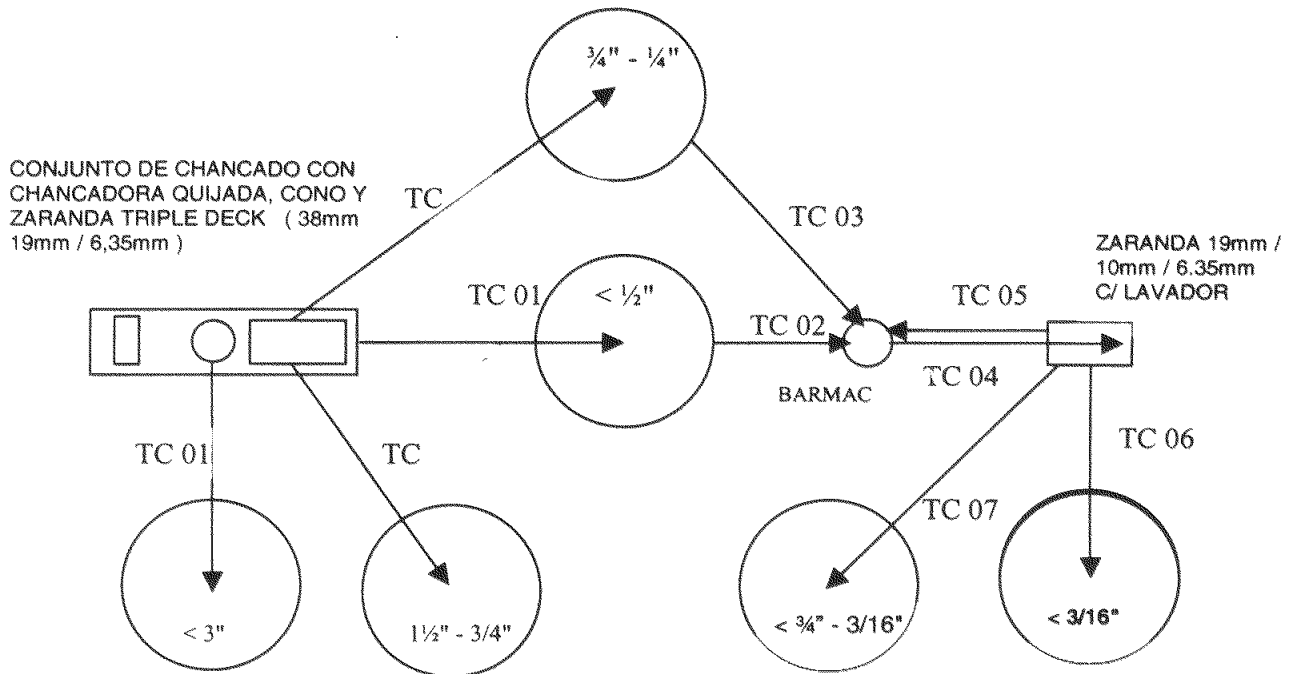
Materiales a Producir:

- Agregado para Filtro de la Presa
- Agregado para Concreto
- Agregado para Shotcrete

Para lograr la producción de los agregados de las varias dimensiones a ser usadas, incluyendo la arena, esta previsto la instalación de una planta de chancado con los siguientes equipos:

- Chancadora de Quijada
- Chancadora de Impacto
- Zarandas separadoras
- Sistema de lavado de arena
- Bandas Transportadoras diversas
- Pila pulmón para stock intermedio

Ing. A. Marquina Cavero
DIAPO - BLANCO DE LIMA



PLANTA BAJA DE LA PLANTA DE CHANCADO - FRENTE ORIENTE

1.2. Frente Occidente

Materiales a Producir:

- Agregado para Concreto
- Agregado para Shotcrete

Para se lograr la producción de los agregados de las varias dimensiones, incluyendo la arena, esta previsto la instalación de una planta con los siguientes equipos:

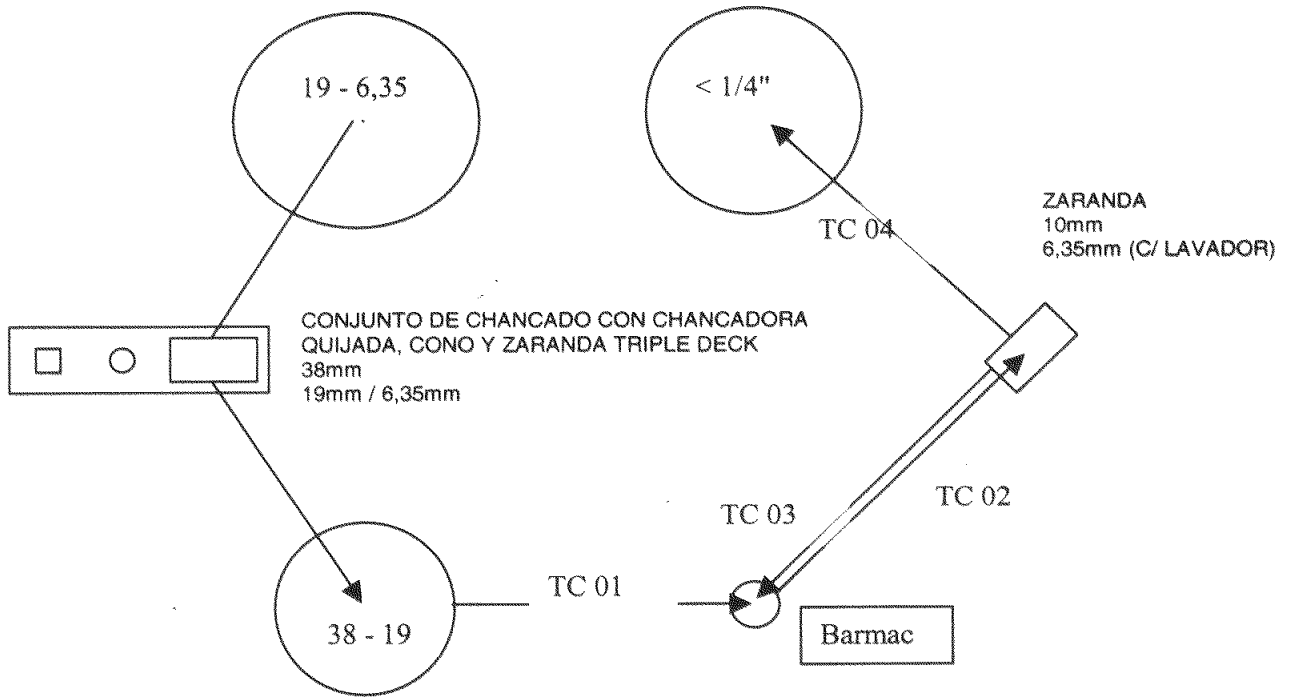
- Chancadora de Quijada
- Chancadora de Impacto
- Zarandas separadoras
- Sistema de lavado de arena
- Bandas Transportadoras diversas
- Pila pulmón para estoque intermediario

Las dos plantas tiene una estructura similar, las diferenciando solamente el tamaño de los equipos involucrados, pues tenemos en Oriente una demanda de agregados mas grande que en Occidente.

Manuela Cervero
NOTARIA PUBLICA DE LIMA

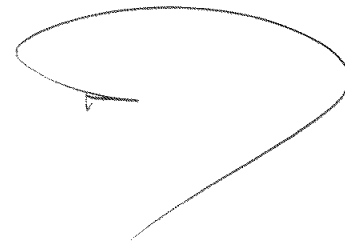
[Firma]

[Firma]



PLANTA BAJA DE LA PLANTA DE CHANCADO OCCIDENTE

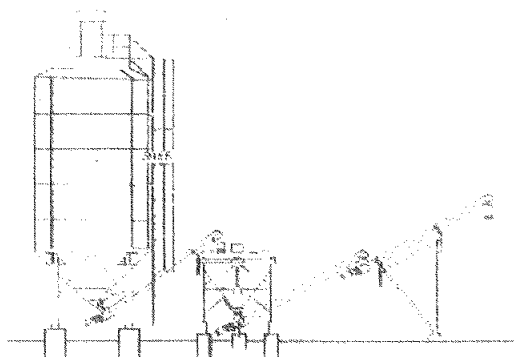
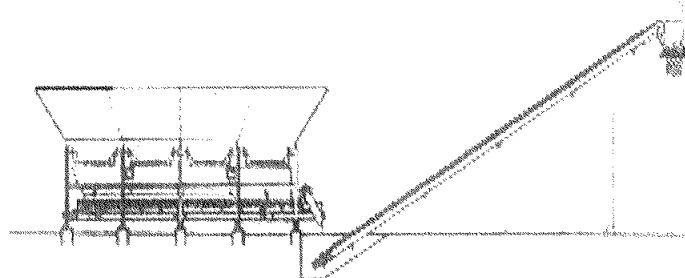
[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
Eduardo A. Murquía Cervero
INGENIERO P. B. - CO DE LIMA

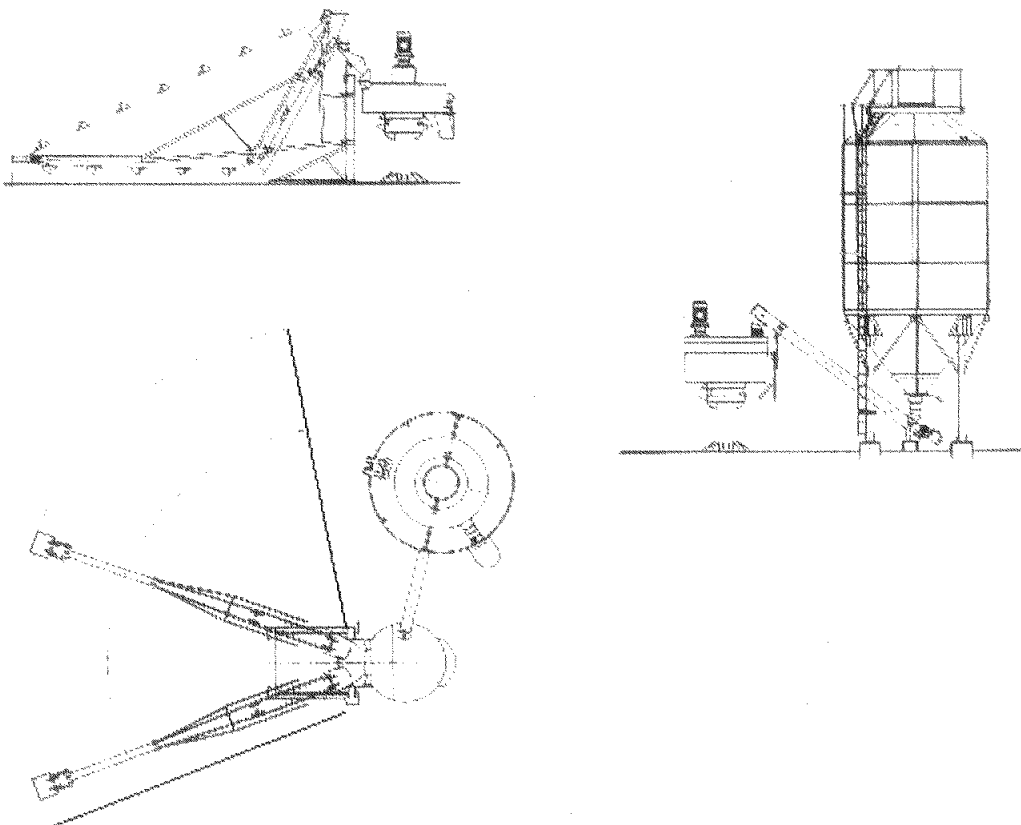
2. - Instalaciones de Producción de Concreto**2.1. Frente Oriente**

En este frente habrá el mayor consumo de concreto en la Presa y se va utilizar una planta de concreto dosificadora de 35 m³/h, constituida de 1 (un) silo de cemento de 45m³ implementado con todo el sistema de fluidificación de cemento y filtros de mangas para evitar la contaminación ambiental, 1 (una) balanza de cemento, 3 transportadores helicoidales, (1) bomba de agua con medidor de caudal, 4 (cuatro) tolvas de agregados con banda transportadora para dosificar los agregados y cargar directamente al camión mezclador.

**SILO Y BALANZA CEMENTO****SISTEMA DOSIFICADOR DE AGREGADOS****2.2 Frente Occidente**

Para el frente Occidente, en función al volumen previsto de concreto y shotcrete, se ha dimensionado una planta de concreto de 15m³/h constituida por (1) mezclador de 750 lts. y 1 (un) silo de cemento de 45m³ implementado con todo el sistema de fluidificación de cemento y filtros de mangas para evitar la contaminación ambiental, 1 (una) balanza de cemento, 1 transportador helicoidal, (1) bomba de agua con medidor de caudal, (1) sistema de arrastre de agregados para dosificar los agregados y cargar el mezclador y posteriormente cargar el equipo de transporte de concreto.

[Handwritten signature and a large circular stamp]



PLANTA DE CONCRETO MINIMIX CON MEZCLADOR .75M3 C/ SILO 45M3

3. Talleres de Carpintería y Acero

Serán movilizados dos talleres de apoyo para la construcción de las obras en el Oriente. Estos talleres de carpintería y acero servirán para desarrollar los servicios e insumos necesarios en la etapa de construcción, con la confección de encofrados y la habilitación del acero de refuerzo.

Los encofrados y aceros serán habilitados conforme necesidad del cronograma de obra y serán debidamente acopiados en un área externa a los talleres, para que puedan ser fácilmente cargados a los frentes de trabajo.

- **Taller de Carpintería:**

Durante el período de construcción será movilizado un taller de carpintería que será constituido por un galpón con área aproximada de (10m x 15m) 150m² con un contenedor al costado para oficina.

En este taller serán habilitados todos los encofrados y piezas de madera necesarias para la buena ejecución de las estructuras las obras de concreto. Serán construidos encofrados planos, curvos y especiales, estos últimos serán utilizados en los pilares y caras hidráulicas curvas, como en el Aliviadero y en la Bocatoma Provisional.

Equipos que serán movilizados para el taller de carpintería:

- Garlopa;
- Cortadora;

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- Sierra circular;
- Soldadura Eléctrica;
- Camión Grúa (compartido con taller de acero);

• **Taller de Acero:**

Todo el acero que será utilizado en las estructuras de concreto de las obras de Oriente serán habilitados en el taller de acero. Será construido en el mismo sitio del taller de carpintería y será constituido por un galpón con área aproximada de (10m x 10m) 100m² con un contenedor al costado para oficina y un área externa de (10m x 100m) para acopio de varillas no trabajadas y del acero ya habilitado.

Equipos que serán movilizados para el taller de acero:

- Máquina cortadora de acero;
- Máquina de doblado de acero;
- Soldadura eléctrica;
- Camión Grúa (compartido con taller de carpintería).

5. PROCESOS CONSTRUCTIVOS OBRAS SUBTERRÁNEAS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS SUBTERRANEAS

Dentro del proyecto base se considera como obras subterráneas las siguientes:

- Túnel de Desvío.
- Galería de Acceso al Túnel Trasandino.
- Túnel Trasandino.

5.1.1 Túnel de Desvío.- El túnel de desvío ha sido diseñado para desviar las aguas del río Huancabamba durante la fase de la construcción de la represa principal. Se ubica en el lado izquierdo del cauce, con una longitud total de 335m., de los cuales 250m. corresponden al túnel y 85m. a la estructura del aliviadero. La toma del túnel de desvío estará cimentada sobre roca, los muros laterales tendrán guías para la colocación de compuertas de cierre de concreto, que se usaran para la adaptación del túnel de desvío a parte del sistema de aliviadero principal. La salida del túnel de desvío será construida como parte de la estructura de salto tipo trampolín del aliviadero principal. Las secciones ubicadas aguas arriba, con una longitud total de cerca de 85 m, serán de forma de "herradura" (o "baúl") (7x7,0 m), mientras que las secciones aguas abajo, de longitud total de 250m, serán de la misma forma pero con dimensiones 11x11,0 m. (Ver planos OL-ALV-001 y OL-ALV-002).

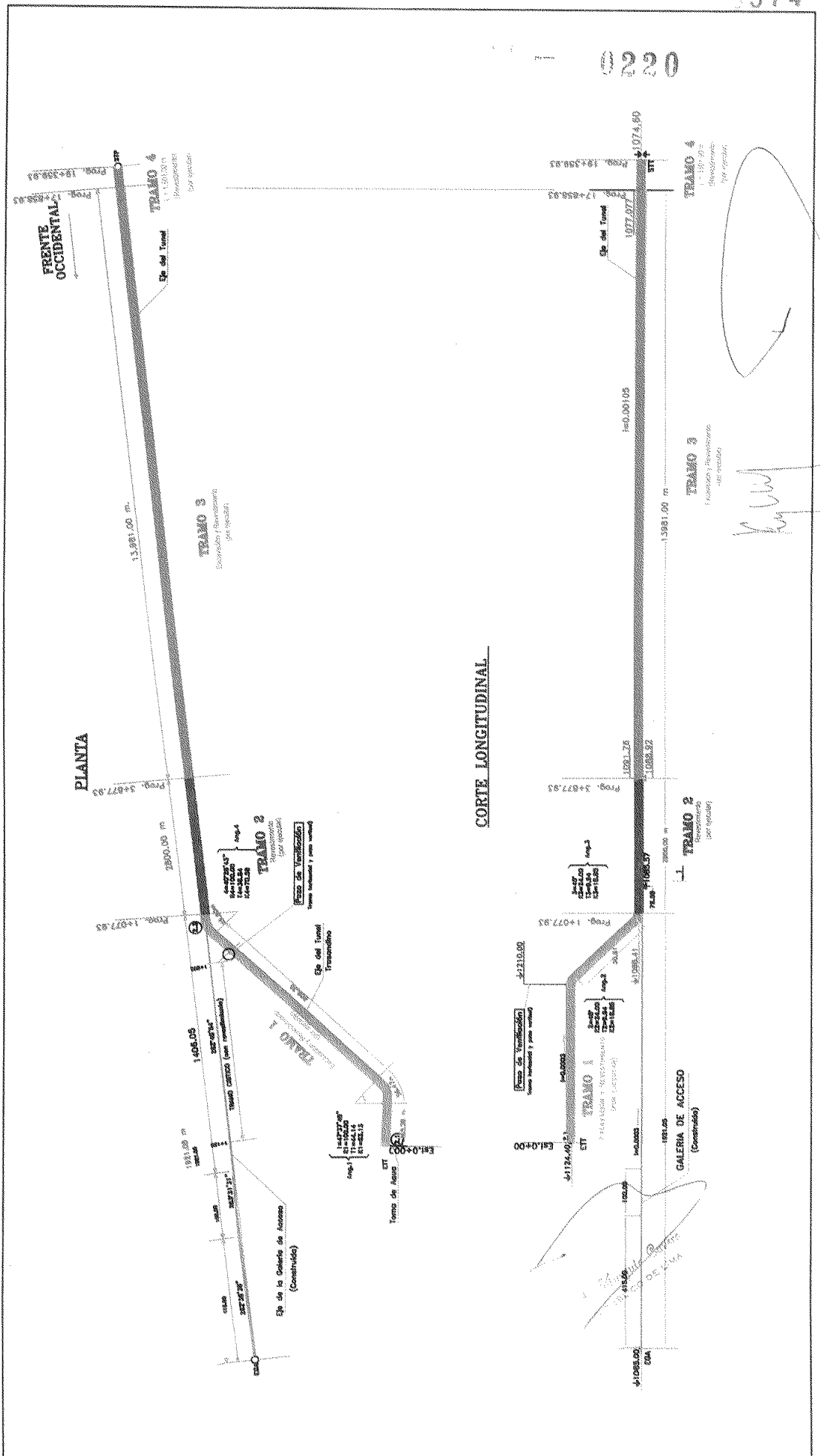
5.1.2 Galería de Acceso al Túnel Trasandino.- La galería de acceso al Túnel Trasandino tiene una longitud L = 1921.05 m. excavado en su totalidad con una sección tipo baúl de 5.60 m. x 5.60m. Esta galería está revestida a sección completa desde la progresiva 1+150 hasta la progresiva 1+862. (L = 712.00 m) quedando para esta etapa de construcción el revestimiento de 1209.05 m.

5.1.3 Túnel Trasandino.- El túnel trasandino tiene una longitud de L = 19+359.93 m., de los cuales se tiene excavado por la entrada (o **frente oriental**) 2,800.00 m (Tramo 2) y por la salida (o **frente occidental**) 1,501m (Tramo 4). Quedando por ejecutar 15,040.93 m. de los cuales se tiene que 1077.93 m. (Tramo 1) corresponden a la toma definitiva y 13,981.00 (Tramo 3) corresponden al túnel. Véase ESQUEMA N° 1, adjunto. Según la información proveniente del estudio básico, se conoce que se debe enfrentar en el proceso de excavación, temperaturas altas, lo que ha provocado efectuar un estudio de refrigeración en el frente de labor aparte del sistema de ventilación dimensionado para esta longitud de túnel. (Ver esquema adjunto).

0220

ESQUEMA No 1

PLANTA y PERFIL LONGITUDINAL TUNEL TRASANDINO PROYECTO "OLMOS"



5.2 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN DEL TUNEL DE DESVIO

La metodología de ejecución a aplicar en el túnel de desvío será la que se describe a continuación:

5.2.1 Excavación.- La excavación del Túnel de Desvío será ejecutada en dos etapas que son las siguientes: Excavación de la Bóveda (Primera Etapa) y excavación de los Hastiales (Segunda Etapa)

5.2.1a Excavación Primera Etapa.- Para la excavación de la primera etapa del túnel de desvío se empleara el método de excavación "drill and blast" (perforación y voladura) utilizando para la limpieza de escombros el sistema rodoviario donde se empleará los siguientes equipos:

- Perforación.- Jumbo Hidráulico A.C. Boomer 128 con perforadora Rock 1838 .
- Eliminación de Escombros.- Se empleara cargador Frontal Volvo L-120 o similar con el apoyo de volquetes volvo NL-12 o similares.
- Bomba de shotcrete .- Para la colocación de concreto lanzado como parte del proceso de sostenimiento preventivo y definitivo en la excavación del túnel.
- Camión Pantográfico.- Para alcanzar la altura necesaria en cada uno de los servicios del proceso de excavación.

El proceso de excavación del túnel en su primera etapa se iniciara por la salida con sentido de excavación hacia la entrada manteniendo la pendiente del túnel marcada en el diseño, lo que nos permitirá que la evacuación de las aguas subterráneas así como el agua utilizada en el proceso de excavación discurra por gravedad. Así mismo todos los servicios de apoyo para la excavación serán instalados en la plataforma de la boca de salida del túnel.

Antes del inicio del proceso de excavación se habilitara el camino de servicio hasta la boca de salida del túnel así como también la preparación del emboque del túnel (afrontamiento) utilizando para esto un sistema de excavación por el método de "banqueo" realizando el sostenimiento en base a concreto lanzado, malla de acero, pernos de anclaje en cada etapa de este rebaje.

Secuencia de Excavación.- La secuencia que se aplicara en este proceso de trabajo será la siguiente:

- Marcación topográfica del frente de excavación.
- Perforación del frente de excavación.
- Colocación de carga explosiva.
- Detonación.
- Ventilación.
- Sostenimiento del frente de excavación.
- Limpieza y eliminación de escombros.
- Inicio del siguiente ciclo.

5.2.1b Excavación Segunda Etapa.- El proceso de excavación en su segunda etapa será ejecutada por el método de banqueo dentro del planeamiento se ha considerado bancos de 20.00 m de longitud. Los cuales serán perforados y detonados en forma secuencial de acuerdo con una malla de perforación y voladura pre-determinada. Para este proceso se empleara los siguientes equipos:

- Perforación : Rock-Drill A.C. 542 o similar.
- Limpieza de Escombros: Cargador Frontal Volvo L-120 o similar, con el apoyo de volquetes Volvo L-120.
- Bomba de Shotcrete.- Para colocación de concreto lanzado
- Camión Pantográfico.- Para servicios que requiera su ejecución alturas graduadas.

Este servicio será ejecutado cuando inmediatamente después que la primera etapa haya concluido, se ejecutara de la boca de entrada hacia la boca de salida.

Juan Carlos Murguía Cervero
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

Secuencia de Excavación.- La secuencia que se aplicara en este proceso de trabajo será la siguiente:

- Marcación topográfica del banco de perforación.
- Perforación del frente de excavación.
- Colocación de carga explosiva.
- Detonación.
- Perfilado de las paredes laterales
- Sostenimiento del frente de excavación.
- Limpieza y eliminación de escombros.
- Inicio del siguiente banco de excavación

Para una mejor interpretación del proceso de excavación por el método rodoviario ver esquema en el Dibujo OL-EJC-001 (Túnel de Desvío – Secuencia Ejecutiva)

5.2.2 Revestimiento del Túnel de Desvío.- El revestimiento del Túnel de Desvío será ejecutado en las siguientes etapas:

5.2.2.a Concreto de Losa de Piso.- Este concreto será continuo, partiendo de la boca de salida y concluyendo en la boca de entrada. Se seguirá la secuencia indicada líneas abajo.

- Limpieza, nivelación y compactación de la rasante de piso, para este proceso se empleara el equipo siguiente:
 - . Cargador Frontal.
 - . Camión Volquete
 - . Motoniveladora
 - . Rodillo Compactador.
 - . Camión Cisterna
- Colocación de armadura de piso dejando los arranques para la armadura de las paredes laterales (Hastiales)
- Concretado de piso utilizando concreto $f_c=210$ Kg/cm² para este proceso se empleara el siguiente equipo:
 - . Bomba para lanzamiento de concreto.
 - . Camión Mezclador de Concreto (Mixer)
 - . Regla vibratoria.

5.2.2.b Concretado de Paredes Laterales (Hastiales).- Esta etapa se realizara siguiendo la siguiente secuencia:

- Colocación de Armadura.
- Encofrado de paredes laterales (ambos lados) una cara.
- Concretado de paredes utilizando concreto $f_c =210$ Kg/cm² utilizando para este proceso el equipo siguiente
 - . Bomba para lanzamiento de concreto.
 - . Camión Mezclador de Concreto (Mixer)

5.2.2.c Concretado de Techo (Bóveda) .- Para esta etapa se empleara encofrado metálico de sección semicircular con una longitud de 10 m. Esta etapa se realizara siguiendo la secuencia siguiente:

- Colocación de Armadura.
- Encofrado metálico de techo (bóveda) con estructura de transporte.

Como una actividad final se procederá a realizar una inyección de contacto solo en la franja central de la bóveda.

5.3 METODOLOGIA DE EJECUCION DE LA GALERIA DE ACCESO

La galería de acceso se encuentra excavada en su totalidad y revestida en un tramo de $L = 712.00$ m con una sección tipo baúl.

Los servicios a ejecutar en esta etapa de construcción del proyecto Olmos en la Galería de acceso se refieren al revestimiento de dicha galería para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento.

5.3.1 Concreto de Losa de Piso.- Este concreto será continuo, partiendo de la progresiva 1+921.00 con sentido de concretado hacia la progresiva 0+0000.00 (boca de entrada de la galería). Para el concretado del piso se ejecutaran los siguientes servicios:

- Limpieza, nivelación y compactación de la rasante de piso, para lo cual se empleara el equipo siguiente:
 - . Cargador Frontal.
 - . Camión Volquete
 - . Motoniveladora
 - . Rodillo Compactador.
 - . Camión Cisterna
- Colocación de armadura de piso dejando los arranques para la armadura de las paredes laterales (Hastiales)
- Concretado de piso utilizando concreto $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ para este proceso se empleara el siguiente equipo:
 - . Bomba para lanzamiento de concreto.
 - . Camión Mezclador de Concreto (Mixer)
 - . Regla vibratoria.

5.3.2 Concretado de Paredes Laterales (Hastiales).- Esta etapa se realizara siguiendo la siguiente secuencia:

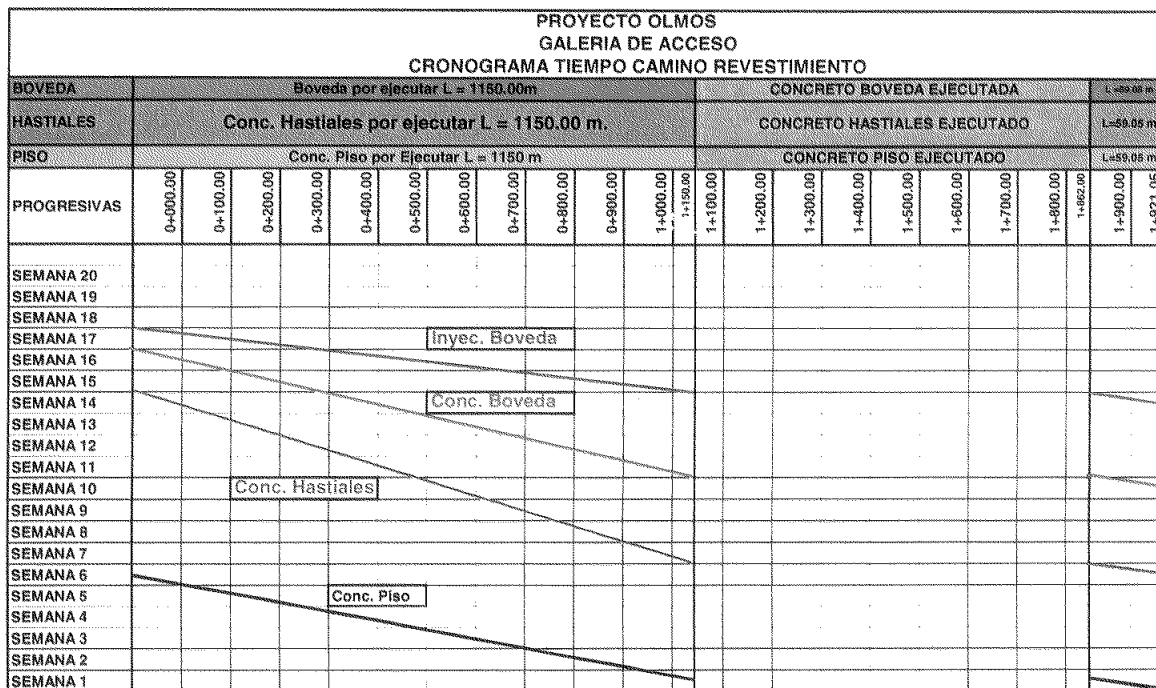
- Colocación de Armadura.
- Encofrado de paredes laterales (ambos lados) una cara. Con porta formas auto transportable.
- Concretado de paredes utilizando concreto $f_c =210\text{Kg/cm}^2$ utilizando para este proceso el equipo siguiente
 - . Bomba para lanzamiento de concreto.
 - . Camión Mezclador de Concreto (Mixer)

5.3.3 Concretado de Techo (Bóveda) .- Para esta etapa se empleara encofrado metálico de sección semicircular con una longitud de 36 m. en cuerpos de 6 m lo que nos permitirá ejecutar un concretado continuo. En esta etapa se seguirá la siguiente secuencia:

- Colocación de Armadura.
- Encofrado metálico de techo (bóveda) con estructura de transporte. En cuerpos de 6 m. Secuencia continua.
- Concretado de bóveda secuencia continua utilizando concreto $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Como una actividad final se procederá a realizar una inyección de contacto solo en la franja central de la bóveda.

A continuación mostramos el cronograma tiempo camino del revestimiento de la galería de acceso.

Contraloría General del Perú
Contraloría Pública de Lima



5.4 TUNEL TRASANDINO

5.4.1 Descripción General del túnel Trasandino.- El túnel Trasandino del proyecto Olmos esta tiene una longitud de 19359.93 m de los cuales se tiene excavado 2,800 m (Tramo 2) por la entrada (Frente de Oriente) y 1501.00 m. (Tramo 4) por la boca de salida (Frente Occidental), así mismo el túnel tiene 1077.00 m (Tramo 1) que son parte de la toma Definitiva y están a un nivel de 37.00 m por encima del eje de túnel horizontal, quedando 13,981.00 m (Tramo 3) de túnel en la parte baja por excavar. Véase el ESQUEMA N° 1, presentado anteriormente en el ítem 5.1.3, que contiene la planta así como un esquema de corte longitudinal del túnel.

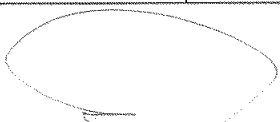
5.4.2 GEOLOGÍA.- De las evaluaciones realizadas del estudio definitivo y de la información obtenida de los tramos excavados se ha proyectado un perfil geológico en el cual se tiene la descripción del tipo de roca en los tramos excavados como la proyección del tramo por excavar. Ver cuadro No 1.3.1 (mapa geológico) adjunto en el cual se muestra por tramos las características litológicas y las formaciones geológicas que conforman el macizo rocoso por el cual atravesara el túnel trasandino del proyecto Olmos.

5.4.2a Clasificación de Tipo de Roca.- Como consecuencia del análisis del mapa geológico y de toda la información se ha podido determinar la clasificación de roca mostrada en el cuadro 1.3.2 (Clasificación por Tipo de Roca)

CUADRO 1.3.2 CLASIFICACION POR TIPO DE ROCA

Progresivas		Longitud	Longitud acumulada	Tipo de Roca	%	Condición Actual/Método de Ejecución	Tipo de Sección	Características Litológicas
De	A							
0+000.00	1+077.93	1077.93	1077.93	Roca Tipo I	5.57%	Por Ejecutar P y V	Excav. Perf y Vol/Sosten.	
1+077.93	2+386.78	1308.85	2386.78	Roca Tipo I	6.77%	Ejecutado	Excavación, Perforación y Voladura, Revestim.	
2+386.78	2+643.61	256.83	2643.61	Roca Tipo II	1.33%	Ejecutado		

R. Kelly



2+643.61	3+133.44	489.83	3133.44	Roca Tipo IV	2.53%	Ejecutado	Revestim.	
3+133.44	3+346.27	212.83	3346.27	Roca Tipo II	1.10%	Ejecutado		
3+346.27	3+597.10	250.83	3597.10	Roca Tipo IV	1.30%	Ejecutado		
3+597.10	3+877.93	280.83	3877.93	Roca Tipo II	1.45%	Ejecutado		
3+877.93	4+642.60	764.67	4642.60	Roca Tipo IV	3.95%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
4+642.60	7+350.60	2708.00	7350.60	Roca Tipo III	14.00%	Por Ejecutar TBM	Sección 2	Esquistos carbono arcillosos y cuarso micaseos
7+350.60	7+452.93	102.33	7452.93	Roca Tipo II	0.53%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
7+452.93	8+622.93	1170.00	8622.93	Roca Tipo III	6.05%	Por Ejecutar TBM	Sección 2	Esquistos carbono arcillosos y cuarso micaseos
8+622.93	9+744.93	1122.00	9744.93	Roca Tipo II	5.80%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
9+744.93	10+299.93	555.00	10299.93	Roca Tipo IV	2.87%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
10+299.93	10+758.93	459.00	10758.93	Roca Tipo II	2.37%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
10+758.93	14+263.93	3505.00	14263.93	Roca Tipo IV	18.12%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
14+263.93	14+585.93	322.00	14585.93	Roca Tipo II	1.66%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
14+585.93	15+902.93	1317.00	15902.93	Roca Tipo IV	6.81%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
15+902.93	16+272.93	370.00	16272.93	Roca Tipo II	1.91%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
16+272.93	16+814.93	542.00	16814.93	Roca Tipo IV	2.80%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
16+814.93	16+965.93	151.00	16965.93	Roca Tipo II	0.78%	Por Ejecutar TBM	Sección 1	Porfidos Cuarsosos , Porfidos Liparticos
16+965.93	17+840.93	875.00	17840.93	Roca Tipo IV	4.52%	Por Ejecutar TBM	Sección 3	Bancos grandes de Andesitas Dasitas Tobas Acidas y Brechas proclásticas
17+840.93	19+341.93	1501.00	19341.93	Roca tipo IV	7.76%	Ejecutado		

5.4.3 **Secciones Típicas.** – En el Plano OL-TTR-002 (Secciones Típicas de Excavaciones) adjunto se muestra las secciones típicas tanto para el túnel tránsito en lo referente a la bocatoma definitiva así como en la parte (Túnel Tránsito propiamente dicho), y el túnel de desvío sobre las cuales se ha preparado el plan de ejecución de las obras subterráneas del proyecto OLMOS.

5.4.4 **METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN TUNEL TRASANDINO.**- La ejecución del túnel trasandino se realizara de la siguiente manera:

5.4.4.1 **Túnel Trasandino Tramo Superior (Parte Bocatoma Definitiva) Km. 0+000 – Km 1+077.**- Este tramo será ejecutado siguiendo el método de Perforación y Voladura (Drill and Blast) el cual se ejecutara en una sola etapa de excavación y se ejecutara siguiendo el siguiente procedimiento:

5.4.4.1a **Excavación.**- Para la excavación de esta parte del Túnel Tránsito se empleara el método de perforación y voladura como ya hemos indicado utilizando los equipos con sistema de locomoción rodoviario donde se empleará los siguientes equipos.

[Handwritten signature and stamp]
 Oficina de Ingeniería Civil
 Oficina de Ingeniería de Estructuras
 Oficina de Ingeniería de Materiales
 Oficina de Ingeniería de Mecánica
 Oficina de Ingeniería de Geotecnia
 Oficina de Ingeniería de Hidráulica
 Oficina de Ingeniería de Ambiente
 Oficina de Ingeniería de Energía
 Oficina de Ingeniería de Transportación
 Oficina de Ingeniería de Telecomunicaciones
 Oficina de Ingeniería de Mantenimiento
 Oficina de Ingeniería de Seguridad
 Oficina de Ingeniería de Calidad
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Recursos Humanos
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Operaciones
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Finanzas
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Información
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Proyectos
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Riesgos
 Oficina de Ingeniería de Gestión de Sostenibilidad

CONSTRUTORA ROBERTO ODEBRECHT S.A.
 PROYECTO OLMOS
 TUNEL TRASANDINO

CUADRO 1.3.1 MAPA GEOLOGICO DEL TUNEL TRASANDINO

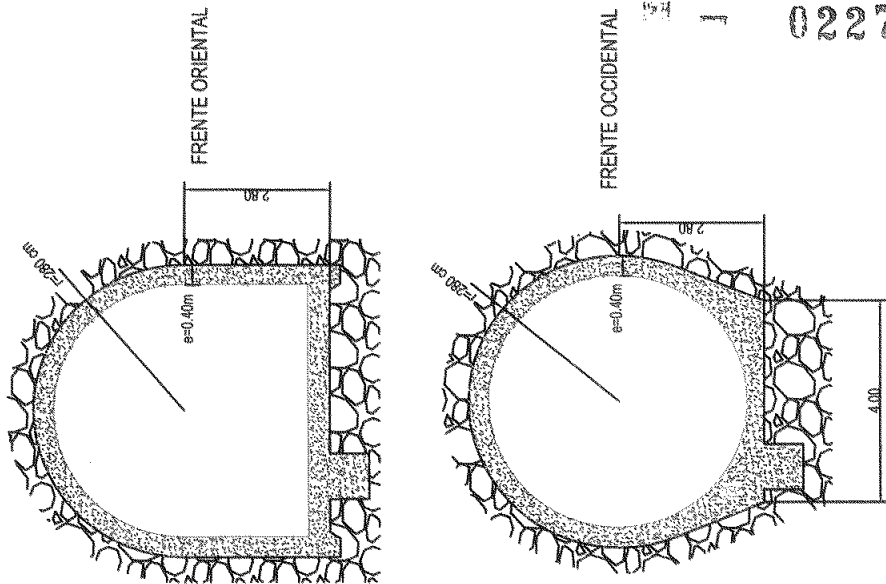
		1+118.00	2+848.00	3+978.60	17+828.80	19+359.60
		1118.00	1730.00	1030.6	13981 m	1501.00
		TRAMO EXCAVADO	TRAMO EXCAVADO	TRAMO EXCAVADO	TRAMO POR EXCAVAR METODO TBM	TRAMO EXCAVADO
CONDICIONES ACTUALES						
CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	80% del tramo con formación Rocas Volcánicas Andesitas correspondientes a la formación OYOTUN del Juracico (Jz-o) constituida por Andesitas Porfiriticas con interstratificaciones de conglomerados en la parte superior. 20% del tramo cuarzosos y porfidos liparíticos Se encontró rocas volcanico-Sedimentarias que contienen lentes de argilla carbonosa que corresponden a la formación Tinajones del Juracico - Kretaceo Inferior (JzKti)	80% del tramo con formación Rocas Volcánicas Andesitas correspondientes a la formación OYOTUN del Juracico (Jz-o) constituida por Andesitas Porfiriticas con interstratificaciones de conglomerados en la parte superior. 20% del tramo cuarzosos y porfidos liparíticos Se encontró rocas volcanico-Sedimentarias que contienen lentes de argilla carbonosa que corresponden a la formación Tinajones del Juracico - Kretaceo Inferior (JzKti)	80% del tramo con formación Rocas Volcánicas Andesitas correspondientes a la formación OYOTUN del Juracico (Jz-o) constituida por Andesitas Porfiriticas con interstratificaciones de conglomerados en la parte superior. 20% del tramo cuarzosos y porfidos liparíticos Se encontró rocas volcanico-Sedimentarias que corresponden a la formación Tinajones del Juracico - Kretaceo Inferior (JzKti)	Roca Filita, Roca Brechoide Aplita, Dacita, Andesita, Granito, Adamella, Liparita Dionita e Ignimbrita de Moderada y buena calidad. Rocas muy duras y poco fracturadas y poco alteradas. Goteras y chorros de agua interiores a 20 lit/seg.	Roca Filita, Roca Brechoide Aplita, Dacita, Andesita, Granito, Adamella, Liparita Dionita e Ignimbrita de Moderada y buena calidad. Rocas muy duras y poco fracturadas y poco alteradas. Goteras y chorros de agua interiores a 20 lit/seg.	Roca Filita, Roca Brechoide Aplita, Dacita, Andesita, Granito, Adamella, Liparita Dionita e Ignimbrita de Moderada y buena calidad. Rocas muy duras y poco fracturadas y poco alteradas. Goteras y chorros de agua interiores a 20 lit/seg.
SISTEMA DE SOSTENIMIENTO	Sistema de sostenimiento marcos metálicos tipo "H" 6X6 de 25 lbs/pie. Shotcrete con fibra de 15 cm. Tramos esporádicos con revestimiento de concreto en toda la sección	Sistema de sostenimiento marcos metálicos tipo "H" 6X6 de 25 lbs/pie. Colocación de Shotcrete con fibra de 15 cm. Tramos esporádicos con revestimiento de concreto en toda la sección	Sistema de sostenimiento marcos metálicos tipo "H" 6X6 de 25 lbs/pie. Colocación de Shotcrete con fibra de 15 cm. Tramos esporádicos con revestimiento de concreto en toda la sección	Sostenimiento en base a pernos de anclaje y shotcrete e = entre 10 @ 15 cm.	Sostenimiento en base a pernos de anclaje y shotcrete e = entre 10 @ 15 cm.	Sostenimiento en base a pernos de anclaje y shotcrete e = entre 10 @ 15 cm. Con marcos metálicos en tramos esporádicos no continuos
CLASIFICACION DE TIPO DE ROCA	ROCA TIPO IV = 12% , ROCA TIPO III = 36% , ROCA TIPO II = 41% , ROCA TIPO I = 11%	ROCA TIPO IV = 12% , ROCA TIPO III = 36% , ROCA TIPO II = 41% , ROCA TIPO I = 11%	ROCA TIPO IV = 12% , ROCA TIPO III = 36% , ROCA TIPO II = 41% , ROCA TIPO I = 11%	ROCA TIPO IV = 84% , ROCA TIPO III = 10% , ROCA TIPO II = 6% , ROCA TIPO I = 0%	ROCA TIPO IV = 82% , ROCA TIPO III = 10% , ROCA TIPO II = 6% , ROCA TIPO I = 0%	ROCA TIPO IV = 82% , ROCA TIPO III = 10% , ROCA TIPO II = 6% , ROCA TIPO I = 0%
		No se encontró lo referido en el estudio básico de geología el cual indica la presencia de rocas metamórficas, paleozoicas; se encontraron rocas volcánicas e intrusivas		No se encontró lo referido en el estudio básico de geología el cual indica la presencia de rocas metamórficas, paleozoicas; se encontraron rocas volcánicas e intrusivas		No se encontró lo referido en el estudio básico de geología el cual indica la presencia de rocas metamórficas, paleozoicas; se encontraron rocas volcánicas e intrusivas
		13981 m.		13981 m.		
		NOTA.- MAXIMA COBERTURA SOBRE EL TECHO DEL TUNEL APROX. 2500m		NOTA.- MAXIMA COBERTURA SOBRE EL TECHO DEL TUNEL APROX. 2500m		
		DESCRIPCION TIPO DE ROCA		DESCRIPCION TIPO DE ROCA		
		Roca TIPO IV - Roca de mayor calidad		Roca TIPO IV - Roca de mayor calidad		
		Roca III de Mediana Calidad		Roca III de Mediana Calidad		
		Roca II Roca de baja calidad		Roca II Roca de baja calidad		
		Roca I Roca de muy mala calidad		Roca I Roca de muy mala calidad		



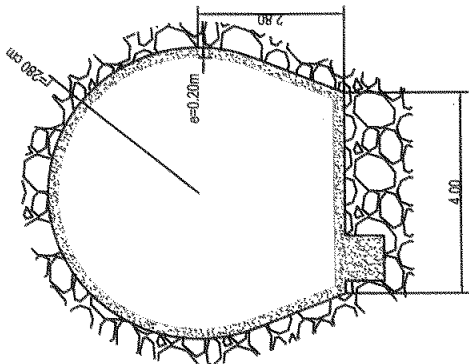
Handwritten signature and date: 0226

3380

TUNEL TRASANDINO
TRAMOS EXCAVADOS

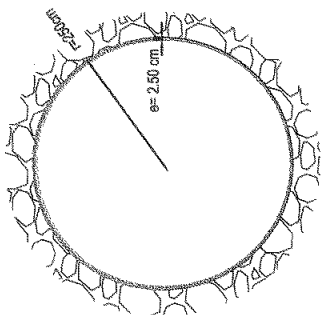


TUNEL TRASANDINO
TRAMO EN D&B
SECCIONES A EXCAVAR



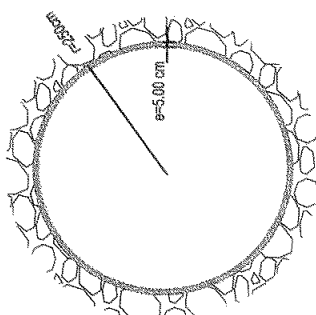
BOCATOMA DEFINITIVA
(NIVEL DE SOSTENIMIENTO)

TUNEL TRASANDINO
TRAMO EN TBM
SECCIONES A EXCAVAR



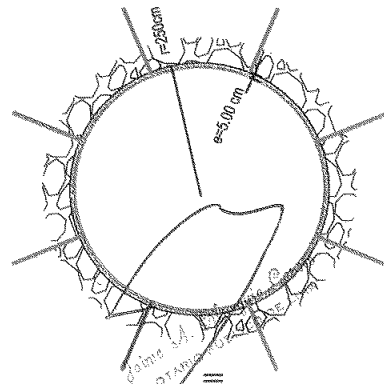
ROCA TIPO IV

Largo Total en
Roca Tipo IV: 7,559 m
(10% con e=2,50cm de shotcrete)



ROCA TIPO III

Largo Total en
Roca Tipo III: 3,878 m
(20% con e=5,00cm de shotcrete)



ROCA TIPO I y II

Largo Total en Roca Tipo I y II: 2,526 m
(80% con e=5,00cm de shotcrete, marco metalico en perfil U de 5" con 8 pernos de 1" a cada 80 cm)

REVISIONES

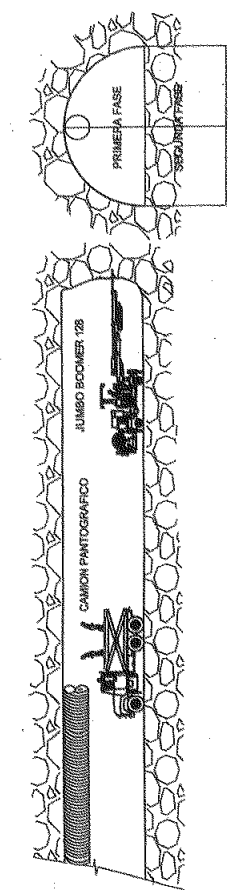
DESCRIPCION	FECHA

ODEBRECHT
Ingeniería y Construcción

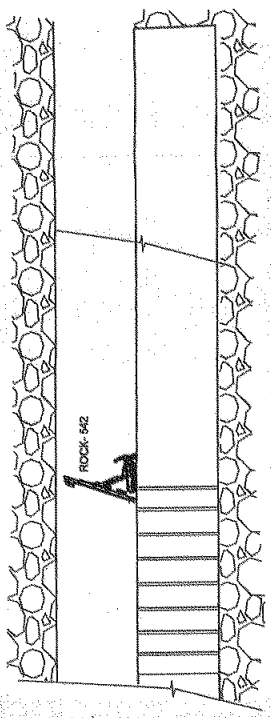
GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE	FECHA	MARZO 04
CLAMOS - SRA ENYA	ESCALA	SIN ESCALA
TUNEL TRASANDINO	PROYECTO	SECCIONES TÍPICAS DE
EXCAVACIONES		EXCAVACIONES
		OL-TTR-002

[Handwritten signature]

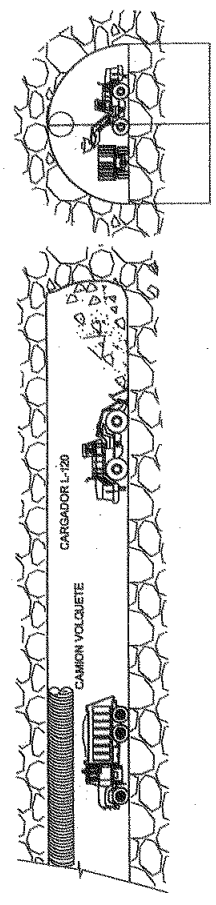
SECUENCIA EJECUTIVA DE EXCAVACIONES EN EL TÚNEL DE DESVÍO



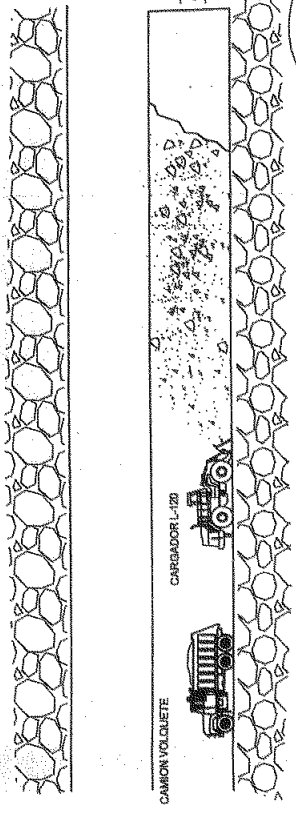
1 EXCAVACION PRIMERA FASE
PROCESO DE PERFORACION



3 EXCAVACION SEGUNDA FASE
PROCESO DE PERFORACION



2 EXCAVACION PRIMERA FASE
PROCESO DE LIMPIEZA



4 EXCAVACION SEGUNDA FASE
PROCESO DE LIMPIEZA

REVISIONES	FECHA
DESCRIPCION	

ODEBRECHT
Ingeniería y Construcción

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

PROYECTO: OLMOS - RIQUETPA
TUNEL DE DESVIO
SECUENCIA EJECUTIVA DE EXCAVACION

CLIENTE: GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

FECHA: MARZO 04

PROYECTISTA: SMI ESCALA

CONSTRUCCION: CL-500-001

- Perforación.- Jumbo Hidráulico CHA. Boomer 128 con perforadora Rock 1838 .
- Eliminación de Escombros.- Se empleara cargador Frontal Volvo L-120 o similar con el apoyo de volquetes Volvo NL-12 o similares.
- Bomba de shotcrete .- Para la colocación de concreto lanzado parte del proceso de sostenimiento preventivo y definitivo en la excavación del túnel.
- Camión Pantográfico.- Para alcanzar la altura necesaria en cada uno de los servicios del proceso de excavación.

El proceso de excavación del túnel se iniciara por la boca de entrada con sentido de excavación hacia el encuentro con el final de la galería de acceso e inicio del tramo excavado del túnel trasvase en su parte ya excavada prog. 3+877.93. Esta excavación será ejecutada con sentido a favor de la pendiente por lo que se ha considerado el drenaje de las aguas subterráneas por bombeo. Así mismo todos los servicios de apoyo para la excavación serán instalados en la plataforma de la boca de entrada del túnel. En la parte final de este túnel se ejecutara la excavación inclinada con un ángulo aproximado de 45°, el proceso de perforación se ejecutara con el empleo de martillos de fondo para conseguir el piloto de arranque y luego emplear el sistema de rebaje y perfilado en sentido ascendente.

Para aligerar el proceso de limpieza de escombros se ha previsto la construcción de dos "nichos" de maniobra para el cargador frontal en su proceso de carguío al volquete, estos nichos estarán separados aproximadamente 250 m. Antes del inicio del proceso de excavación se habilitara el camino de servicio hasta la boca de entrada del túnel así como también la preparación del emboque del túnel (afrontonamiento) utilizando para esto un sistema de excavación por el método de "banqueo" realizando el sostenimiento en base a concreto lanzado, malla de acero, pernos de anclaje en cada etapa de este rebaje.

Cabe anotar que en el presente proyecto y según las bases de concurso este túnel solo será excavado con sostenimiento definitivo, por lo tanto dentro del proceso de excavación esta considerado todos los servicios de sostenimiento así como de revestimiento en las zonas que lo requiera.

Ciclos de Excavación, sostenimiento y Revestimiento.- La secuencia que se aplicara en este proceso de trabajo será la siguiente:

- Marcación topográfica del frente de excavación.
- Perforación del frente de excavación.
- Colocación de carga explosiva.
- Detonación.
- Ventilación.
- Sostenimiento del frente de excavación.
- Limpieza y eliminación de escombros.
- Aplicación de elementos de sostenimiento definitivo.
- Inicio del siguiente ciclo.

5.4.4.1b Túnel Trasandino Tramo Inferior .- De acuerdo con la situación actual, la excavación por ejecutar del tramo inferior del túnel trasandino es de la progresiva 3+877.93 hasta 17+858.93 o sea una longitud de 13,981.00 m de túnel. Ver Dibujo N° 1

El método definido para la excavación de este tramo es utilizando tuneladoras del tipo TBM (Tunneling Boring Machine), conforme Dibujo OL-EJC-002

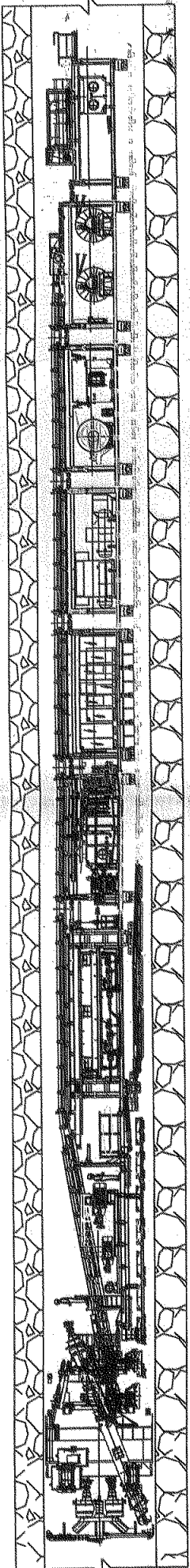
5.4.5 Descripción del Equipo TBM.- Luego de la evaluación geológica y de conocer el resultado de los ensayos de laboratorio de los diferentes tipos de roca que se tendrán en el proceso de excavación se ha determinado que la maquina adecuada para la ejecución de este servicio es la siguiente:

TBM Abierta (Open Shild) de diámetro de cabeza Ø 5.00 m.

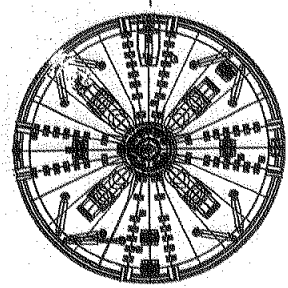
Jaime A. Siles Cervera
NOTARIO PUBLICO

[Handwritten signature]

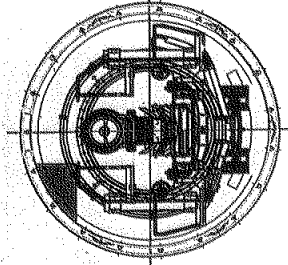
SECUENCIA EJECUTIVA DE EXCAVACIONES EN EL TÚNEL TRASANDINO - TBM



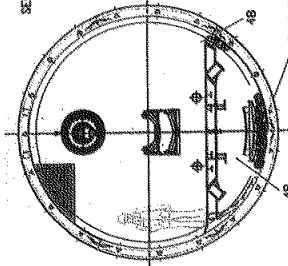
FRONT VIEW



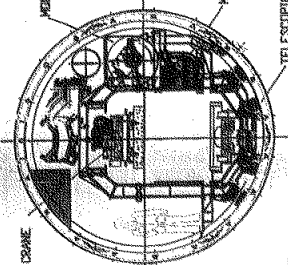
SECTION A



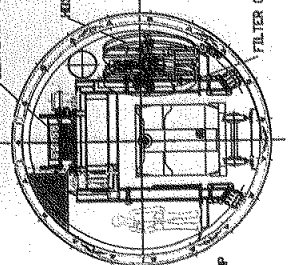
SECTION B



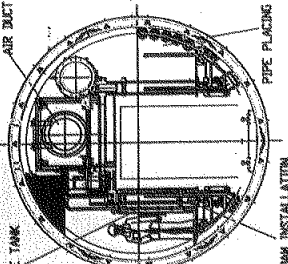
SECTION C



SECTION D



SECTION E



REASIONES
 DESCRIPCIÓN
 FECHA

[Handwritten signature]

REASIONES		FECHA
DESCRIPCIÓN	FECHA	
<p>ODEBRECHT Ingeniería y Construcción</p> <p>GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE</p> <p>TUNEL TRASANDINO SECUENCIA EJECUTIVA DE EXCAVACION</p> <p>PROYECTO: OLMOS - RAERNA ESCALA: SIN ESCALA MARZO '04</p>		

PROPUESTA TECNICA

ME.11: METODOLOGIA DE CONSTRUCCION
PROCESOS CONSTRUCTIVOS
Obras de Traspase del Proyecto OLMOS

0231

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO TBM

Ítem	Descripción	Unid	Rangos
1.0	Modelo TBM		Robbins HP_TBM 5.0 m
2.0	Diámetro de TBM	m	5.00
3.0	Avance de Perforacion	m	1.80
4.0	Rotación de Cabeza de Corte	RPM	Variable
5.0	Rodamiento Principal		Tres Ejes rodamiento principal cilíndrico con 3.2m de Ø Externo
6.0	Engranaje principal		Con dientes Externos
7.0	Numero de Cortadores	No	35
8.0	Numero de Colectores de Escombros	No	6
9.0	Tipo de Cortadores		Robbins Wedge - Lock Disc Type Ø 19" (483 mm)
10.0	Diámetro de Cilindros de Empuje	No	4 x 355 mm
11.0	Diámetro de Cilindros de agarre (grippers)	No	812 mm
12.0	Máximo empuje de operación de la Cabeza del TBM		1,258 Tons. Métricas a 310 bar de Presion
13.0	Fuerza de Agarre (Gripper Force)		2 x 1828 Tons. Métricas a 345 bar de presion
14.0	Peso de TBM	Ton	308 Aproximadamente
15.0	Fuerza de la Cabeza de Corte	kW	2205 kW (1643 HP)
16.0	Impulsión de los Moteles de la Cabeza de Corte	kW	7x315kw, motores Eléctricos refrigerados por agua
17.0	Reductores del Engranaje		Del tipo planetario de dos Fases
18.0	Transportador		Faja de 30" (762 mm) de ancho
19.0	Transformadores	pulgadas	30

Para efectos del proceso de excavación la TBM cuenta con equipo adicional necesario que son los siguientes:

EQUIPO AUXILIAR DEL TBM

Basculador automático de carros de escombros	unid	2
Carros de escombros de 8.5 m³	unid	38
Carro personal	und	3
Carro rieles y tubos (Flat car.)	und	5
Carro cable eléctrico	und	1
Carros Transporte de cemento (MORTAR BOX)	und	2
Carros Transporte de concreto	und	3
Proyector de láser	und	2
Locomotoras diesel	und	5
Equipo de sondeo	und	1
Equipo de perforación	und	1
Ventiladores axiales y silenciador y ductos de ventilación	und	3
Sistema de guiado (Rayos Laser)	und	1
Sistema de monitoreo de gas metano	und	1
Cajón de tubo de ventilación	und	1
Bombas de drenaje (dewatering system)	und	1
California Switch móvil	und	1
California Switch Fija	und	2
Equipo de concreto lanzado (Robot)	und	1
Sistema Colocador de Marcos Metálicos	und	1

Jaima A. Murguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

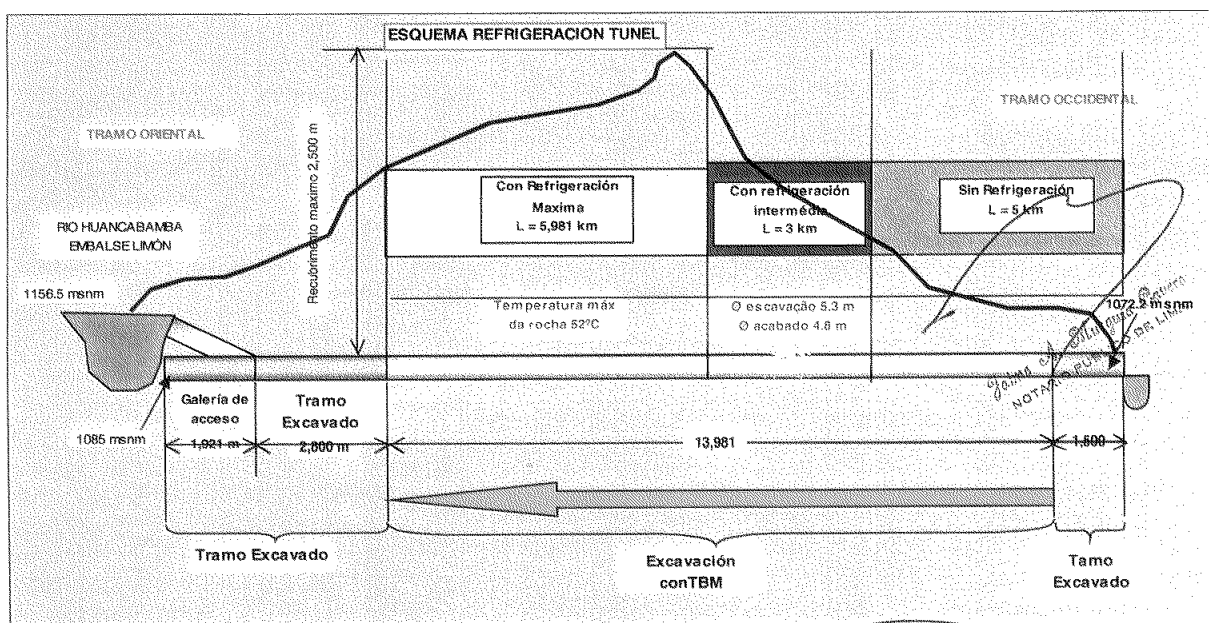
Sistema Contra incendio	und	1
Compresor de Aire 75 pcm	und	1

- **Montaje e Instalación de TBM y Equipos Auxiliares.**- El proceso de montaje de la TBM se realizara siguiendo la siguiente secuencia.

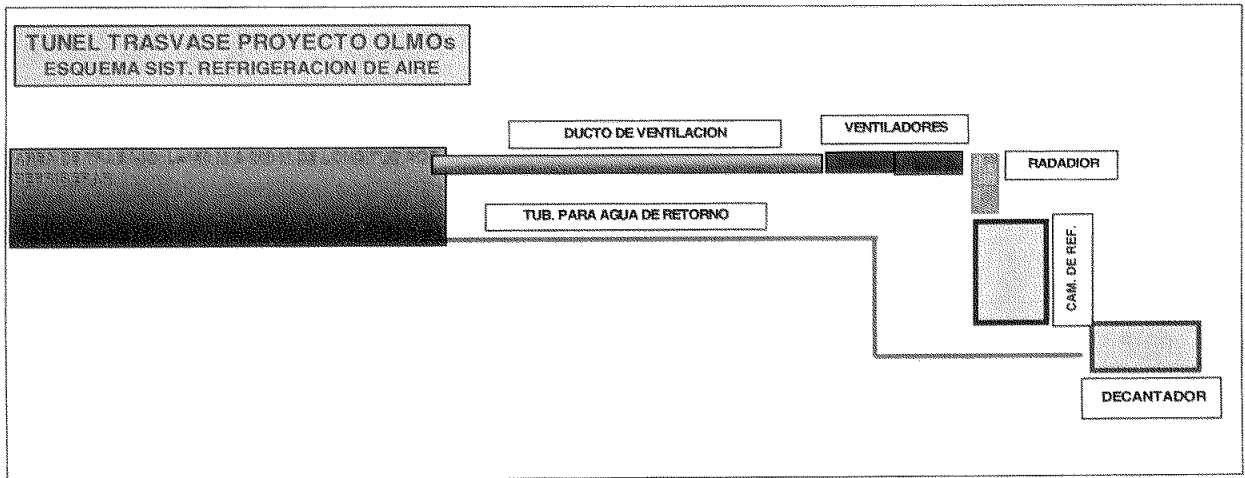
- Como primer paso para el montaje del equipo de excavación se ejecutara la rehabilitación de la carretera de acceso a la boca occidental del túnel Trasandino así como la plataforma existente en dicha boca. Paralelamente a este servicio será rehabilitado el túnel trasandino en su boca de salida ya excavado (L = 1500 m.) verificando el perfil ya excavado en función del pase del cabezal de la TBM y del Backup.
- En esta etapa de rehabilitación del túnel en su tramo ya excavado se ejecutara los apoyos y solera de concreto armado donde se apoyara los "grippers" de la TBM para su arranque en el proceso de excavación.
- La TBM será montada en la boca de salida del túnel aprovechando la plataforma existente. Para efectos de descarga, manipuleo y montaje de las partes se empleara una grúa de 160 ton. De capacidad y se empezara con el montaje del cabezal de la TBM.
- En la medida que las partes del Backup sean montadas y acopladas al cabezal de la TBM este ira ingresando al túnel en el tramo ya ejecutado (L = 1,500 m.). En el cual ya fue previamente preparado en lo que refiere a instalación de vía férrea.

5.4.6 Proceso de Excavación con TBM.-

- Cuando todo el equipo este montado dentro del túnel se procederá a iniciar el proceso de excavación. En las rocas de buena calidad este proceso será continuo mientras que en las rocas de mediana y mala calidad se procederá a aplicar los sistemas de sostenimiento requeridos tales como colocación de concreto rociado, colocación de pernos, colocación de marcos metálicos y todo lo que requiera en este proceso.
- El proceso de excavación se llevara a cabo siguiendo la secuencia que se usa en estos métodos, el avance esta regulado por el tipo de roca que se esta enfrentando en caso de que se este excavando en una roca de mala calidad el avance estará supeditado a la cantidad de tiempo que demande el proceso de sostenimiento.

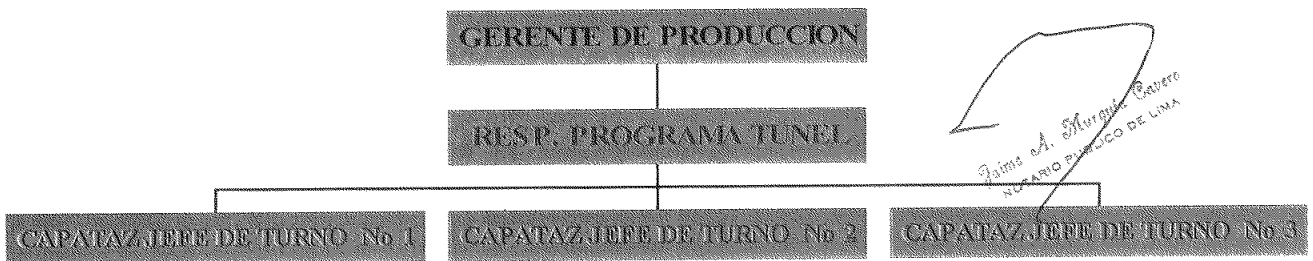


- Según los datos suministrados por el proyecto base se estima que las temperaturas en la mitad del túnel deben alcanzar temperaturas entre 40°C hasta 52°C para lo cual se ha considerado el suministro de aire frío que nos permita tener en el frente de trabajo temperaturas entre 25°C a 35°C. En el croquis adjunto se muestra esquemáticamente la posible solución a aplicar para obtener las condiciones aceptables en el frente y de esta manera cumplir con los requisitos de seguridad exigidos.



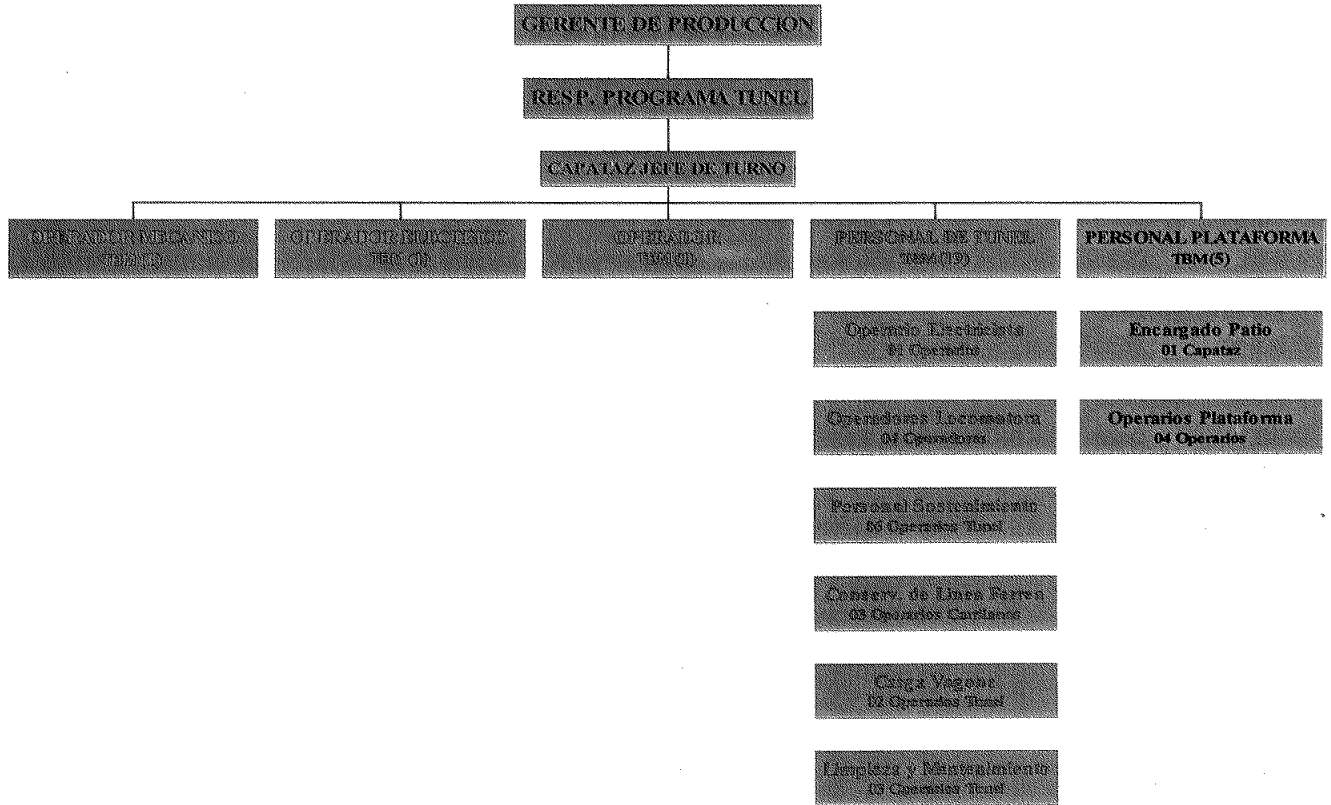
5.4.7 Organigrama Funcional del Proceso de Excavación con TBM.- Para la excavación del túnel trasandino por el método de TBM, se plantea el siguiente organigrama funcional de ejecución.

**ORGANIGRAMA PERSONAL EXCAVACION TUNEL TRASVASE
METODO DE EJECUCION TBM
NUMERO DE TURNOS**



Para cada turno de trabajo de excavación por el método de TBM, se presenta el siguiente organigrama de personal:

**ORGANIGRAMA PERSONAL POR TURNO EXCAVACION TUNEL TRASVASE
 METODO DE EJECUCION TBM**



6. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE OBRAS EN SUPERFICIE

6.1 PRESA LIMÓN

6.1.1 Descripción

La presa Limón permite crear un embalse para regular los caudales estacionales no uniformes del río Huancabamba, garantizando el suministro de aguas para riego. Al mismo tiempo, la construcción de la represa Limón permite establecer el nivel de agua del embalse, necesario para derivar las aguas para los usuarios de riego a través del túnel trasandino. La ubicación de la represa es sobre el cauce del río Huancabamba, en el lugar denominado Limón, Km. 96 de la carretera Olmos - Marañon, 1,2 Km. aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Los Burros.

Teniendo en cuenta que el nivel medio del fondo del valle es de cerca de 1080,00, la altura máxima de la presa es de 43 m., en la cota 1123.00

En la zona del emplazamiento, el río hace una curvatura y el valle en este tramo tiene una sección más o menos constante. El eje de la presa es rectilíneo y se sitúa perpendicularmente a las márgenes y un poco aguas arriba de un cerro saliente de la margen izquierda.

Para la primera fase del desarrollo del proyecto se han establecido los siguientes parámetros básicos, que permiten cumplir con el suministro de agua para las parcelas de riego seleccionadas.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Circular stamp: Oficina A. de Estudios y Proyectos, REPUBLICA DEL PERU]

- a) Volumen de embalse
- Volumen útil: 30 MMC
 - Volumen muerto: 14 MMC
 - Volumen total: 44 MMC
- b) Niveles de agua
- Nivel máximo (nivel normal) del embalse: 1120 m.s.n.m.
 - Nivel mínimo: 1105 m.s.n.m.

6.1.2 Etapas de construcción

La presa Limón será ejecutada en dos etapas, la primera antes del desvío del Río Huacabamba y la segunda, después de efectuado el desvío.

6.1.2a Desvío del Río

El túnel de desvío ha sido dimensionado para el caudal de $Q = 380 \text{ m}^3/\text{s}$, que corresponde a un caudal de periodo de retorno de 20 años, que es el criterio usual que se aplica para este tipo de estructuras. Para el desvío del caudal seleccionado se requiere que la represa principal sea de 14 m de altura que permite la operación del túnel de desvío con la capacidad seleccionada. Sin embargo, teniendo en cuenta el programa de la construcción de la represa, la altura de la represa Limón rápidamente será mayor que la ataguía, que prácticamente garantiza que caudales mayores a los seleccionados se pueden descargar por el túnel de desvío, sin poner en peligro la seguridad de la represa Limón.

El desvío de agua durante la construcción de la represa Limón se presenta en los planos correspondientes, donde se puede apreciar que durante la primera fase de la construcción se construirá y usará el canal de desvío ubicado a lo largo de la ribera izquierda del río., permitiendo el transporte de los caudales naturales del río Huacabamba hasta $Q = 380 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras se realiza la construcción de la parte principal de la represa. Durante la segunda fase de la construcción, se cierra el canal de derivación y se usa el túnel de desvío para transportar los caudales naturales del río Huacabamba. El cierre del canal se realizará durante el periodo seco del año, garantizando de tal manera que hasta el periodo húmedo del año se terminara todo el frente de la represa hasta la altura mencionada de 14 m, para garantizar la captación y transporte del caudal de $Q = 380 \text{ m}^3/\text{s}$ a través del túnel de desvío.

En esta primera etapa será excavado un canal en la margen izquierda del Río con 30m de ancho y a lo largo de toda la zona de excavación de la presa. El canal servirá para contener el Río en caso que haya una gran avenida, mientras se ejecuta la presa en la margen derecha hasta la elevación 1092 m.s.n.m.

6.1.2a Segunda fase: Después de efectuado el Desvío del Río

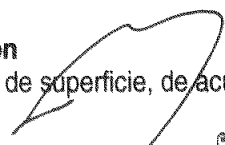
Después de concluidas las actividades de revestimiento del Túnel de Desvío, estructura de salida del Túnel y la ejecución de la parte prioritaria del Aliviadero, el río puede ser desviado por el Túnel, dejando libre la ejecución de la presa en la margen izquierda.

De esta manera, las actividades en la presa estarán protegidas contra una avenida, posibilitando avanzar con los trabajos con seguridad.

6.1.3 Construcción de la Cimentación de la Presa y Obras de Impermeabilización

En la zona de cimentación de la presa se harán limpieza y excavaciones de materiales de superficie, de acuerdo a lo siguiente:

- a) en la zona del cauce, eliminación de arcillas arenosas superficiales en un espesor de 0.35 m, hasta alcanzar los materiales gravosos limpios;
- b) en la zona donde no hubiese arcillas (el cauce del río propiamente dicho), la limpieza se lleva a cabo hasta 0.5 m de profundidad;


 Jaime C. Alvarado
 Gerente General
 OLMOS S.A.
 OTARIO PUBL. S.A.

- c) en la zona de cimentación de la losa "plinth", se excava hasta 5 m de profundidad dentro del cauce, y en los flancos de la losa "plinth", para que se encuentre en la zona de la roca dura (lo que comprende la limpieza del sedimento y la excavación de la roca degradada).

La estanqueidad del perfil de la losa "plinth" se logra por las siguientes obras de impermeabilización:

- a) pantalla de concreto plastificado en la zona del cauce, que entra en el complejo rocoso 2 m aproximadamente, esto es, hasta la roca sana;
- b) en los flancos se ejecuta una cortina de inyecciones de una fila, por el sistema "split", de acuerdo a lo siguiente:
- I fase, perforación de referencia (con ensayos de impermeabilidad) e inyección a cada 12 m;
 - II fase, perforación e inyección de perforaciones de sondeo primarias (a la mitad de la distancia entre las referenciales);
 - III fase, perforación e inyección de barrenos secundarios (a la mitad de distancia entre los de referencia y primarios);
 - IV fase, perforación e inyección de barrenos terciarios (a la mitad de distancia entre los de referencia y secundarios);
 - V fase, perforación e inyección de barrenos de control, con ensayos de permeabilidad.

Las inyecciones se desarrollarán atendiendo las normas y procedimientos estipulados en las Especificaciones Técnicas.

Como medios de control de calidad de las inyecciones, se efectuará las pruebas de permeabilidad Lugeon y Lefranc, las que permitirán conocer la efectividad de las inyecciones.

El equipo básico a utilizar será el siguiente :

- Perforadora a rotoperCUSión con martillo de fondo.
- Bomba de flujo continuo
- Mezclador de alta turbulencia
- Agitador mecánico
- Registrador automático de la penetración de las inyecciones, las presiones y caudales.

6.1.4 Construcción del Cuerpo de la Presa

Las pendientes de taludes son las siguientes:

- pendiente aguas arriba 1V:1.5H
- pendiente aguas abajo 1V:1.65H (en promedio), pendiente 1V:1.5 H, con bermas de 10 m de ancho.

El cuerpo de la presa (zona 3B) se ejecuta utilizando materiales de grava natural, con tamaño máximo de guijarros hasta 40 cm y el porcentaje de finos ($d \leq 0.074\text{mm}$) menor de 5%. Se ejecuta en capas de 40 cm con rodillos vibratorios de 10 tn, con un mínimo de 4 pasadas (el número de pasadas se determinará mediante el rodillado de prueba, en la zona del relleno de la presa - parte de aguas abajo). El terraplenado y la compactación, por lo general, se llevan a cabo previa colocación de las zonas de filtros y transición, 2B y 3A.

La zona de transición 3A se ejecuta utilizando materiales de grava natural de tamaño máximo de 20 cm y el porcentaje máximo de finos de 5%. Esta zona se ejecuta simultáneamente con la zona de transición, luego de ejecutado el bordillo de concreto poroso. Esta zona se ejecuta en capas de 30 cm, como también la zona 2B.

[Handwritten signature]



La zona de filtros 2B consiste en material gravoso – arenoso clasificado, cuya granulometría se consigna en las especificaciones técnicas, y se ejecuta simultáneamente con la zona de transición, una vez construido el bordillo de concreto poroso. La zona 2A es, igualmente, una zona de filtro, cuyo propósito es proteger la migración de partículas de limo ubicadas sobre la losa de concreto “plinth”, en el caso que ocurran deformaciones del relleno de las juntas de dilatación entre los segmentos de la losa.

La protección del talud de aguas abajo se ejecuta con roca de cantera, de diámetro mínimo de 15 cm, $d_{50} = 35$ cm y $d_{max} = 30 - 50$ cm.

En la zona de corona de la presa se ejecuta el afirmado de 30 cm de espesor, de materiales de grava arcillosos.

a) Ejecución del relleno de la presa.

De acuerdo a las dimensiones de la presa se ha previsto como procedimiento constructivo, seguir los siguientes procedimientos :

- Observar un orden en la evolución del terraplén.
- Distribución racional de los equipos, permitiendo a su vez ejercer un mejor control sobre ellos.
- Emplear racionalmente los accesos al área de la presa.
- Conformación de rampas de corta longitud para el proceso de ascensión.
- Permitir priorizar en cierta forma la ejecución del relleno en la zona aguas arriba de la presa, de manera tal que se supere el riesgo creado por alguna eventual avenida.

La ejecución del relleno de la presa se ajustará a todas las normas que se estipula en las Especificaciones Técnicas, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al proceso de distribución de los materiales, al espesor de la capa, al compactado de las mismas y a los ensayos que sean necesarios para conferir la calidad del trabajo.

El material para relleno se extenderá, nivelará y compactará por capas, las cuales serán del espesor que estipula las Especificaciones Técnicas. Con tal motivo, a fin de que el espesor final compactado de las capas sea el pre-establecido, se realizará ensayos en un sector determinado y para cada tipo de material, a partir de los que se obtendrá cual debe ser el contenido de humedad óptimo, cual debe ser el número de pasadas a efectuar con el rodillo y cual la velocidad de éste para conseguir el grado de compactación especificado. No obstante la ejecución de tal ensayo, se efectuará verificaciones periódicas para garantizar un constante nivel de calidad.

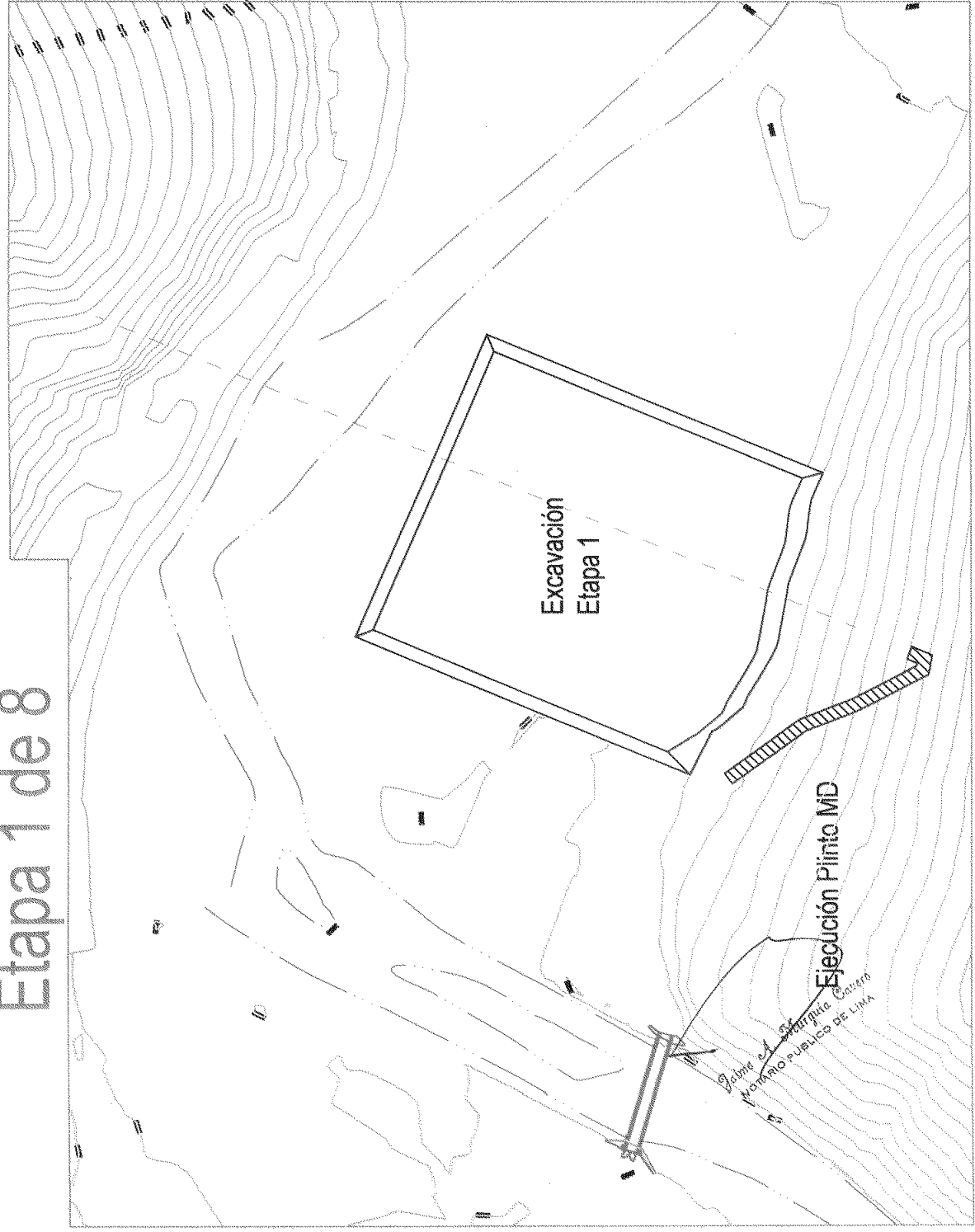
Antes de extender una capa de relleno, se escarificará y humedecerá la superficie de la inmediata anterior con el fin de conseguir una mejor adherencia entre ambas.

Al proceder con el relleno se tomarán las providencias del caso para respetar lo que manda el diseño de Proyecto en lo que se relaciona a la geometría de la presa y a la distribución de los tipos de materiales según la función que tengan que cumplir en la conformación del cuerpo de la presa.

La secuencia ejecutiva de los trabajos que serán ejecutados en la presa y etapas constructivas de la presa están detalladas en los dibujos adjuntos.

Notario
NOTARIO # 0-0-33

Etapa 1 de 8



Actividades Etapa 1:

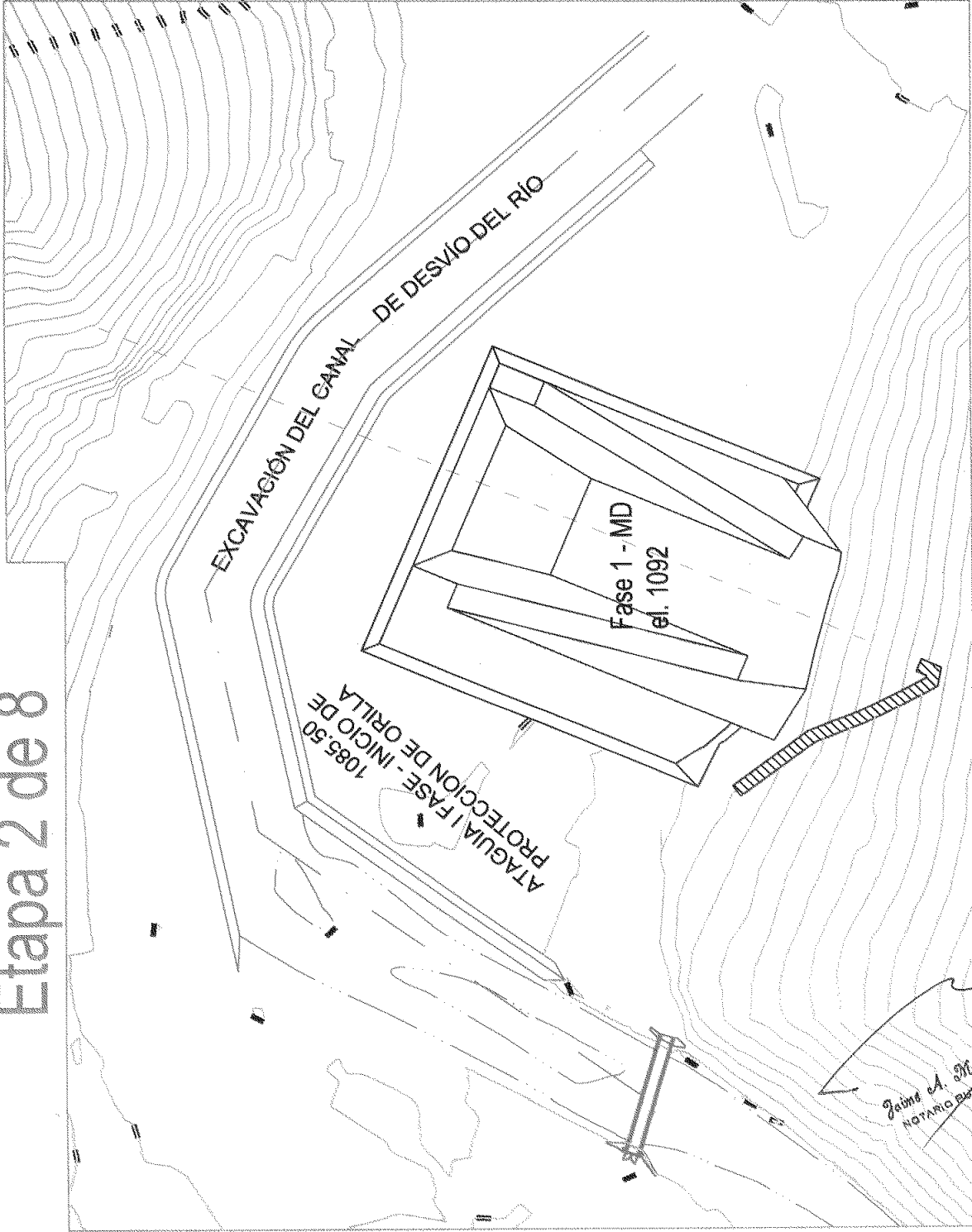
- 1 - Excavación de fundación en el Margen Derecho (para Fase 1)
- 2 - Ejecución Plinto Margen Derecho

0238

3392

[Handwritten signature]

Etapa 2 de 8



Actividades Etapa 2:

- 1 - Excavación Canal de Desvío en Margen Izquierdo
- 2 - Ejecución de Ataguía de Protección para Presa
- 3 - Relleno del fase 1 de la presa: Material 3B hasta elevación 1,092

24

0239

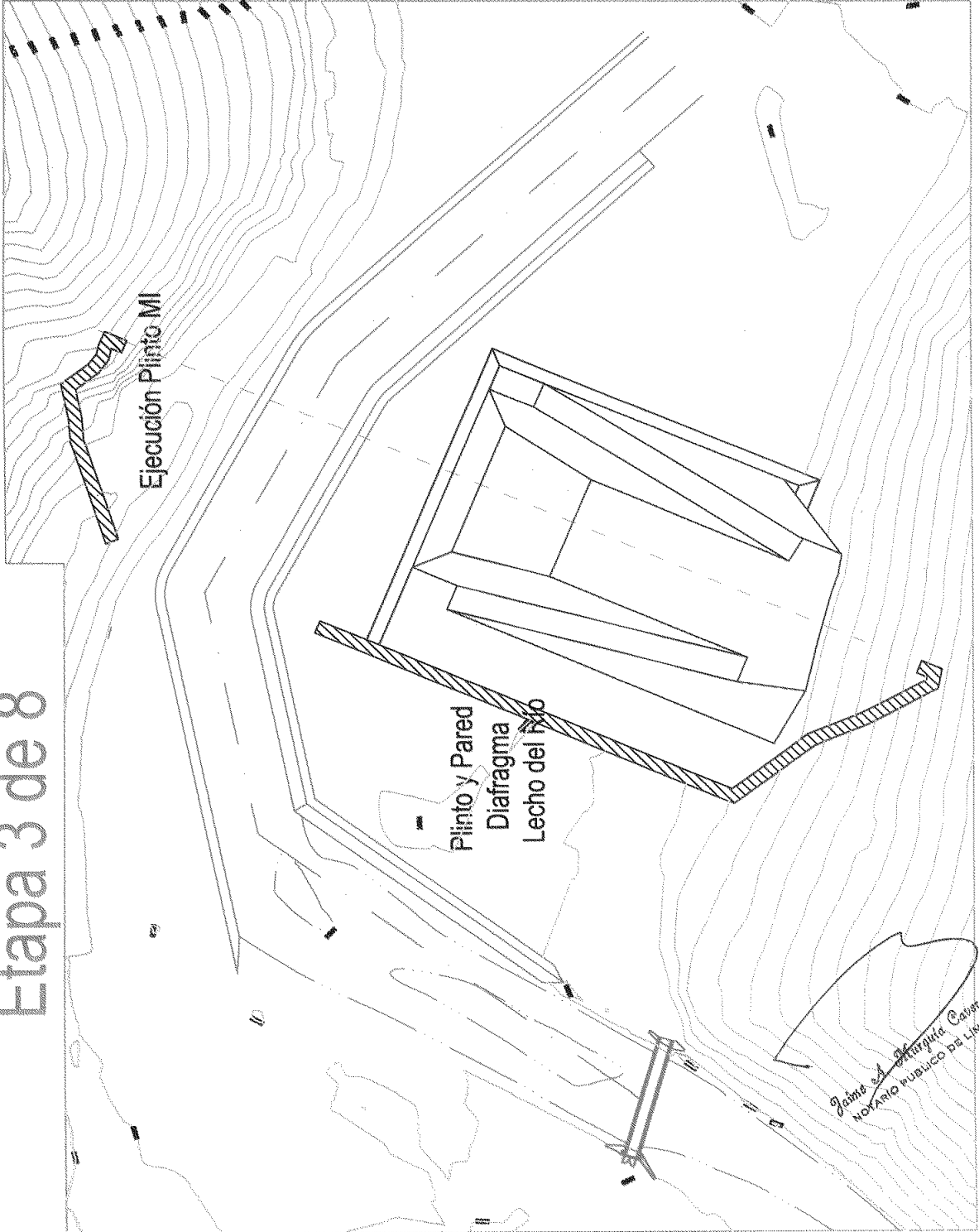
3393

[Handwritten signature]

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

[Signature]
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

Etapa 3 de 8



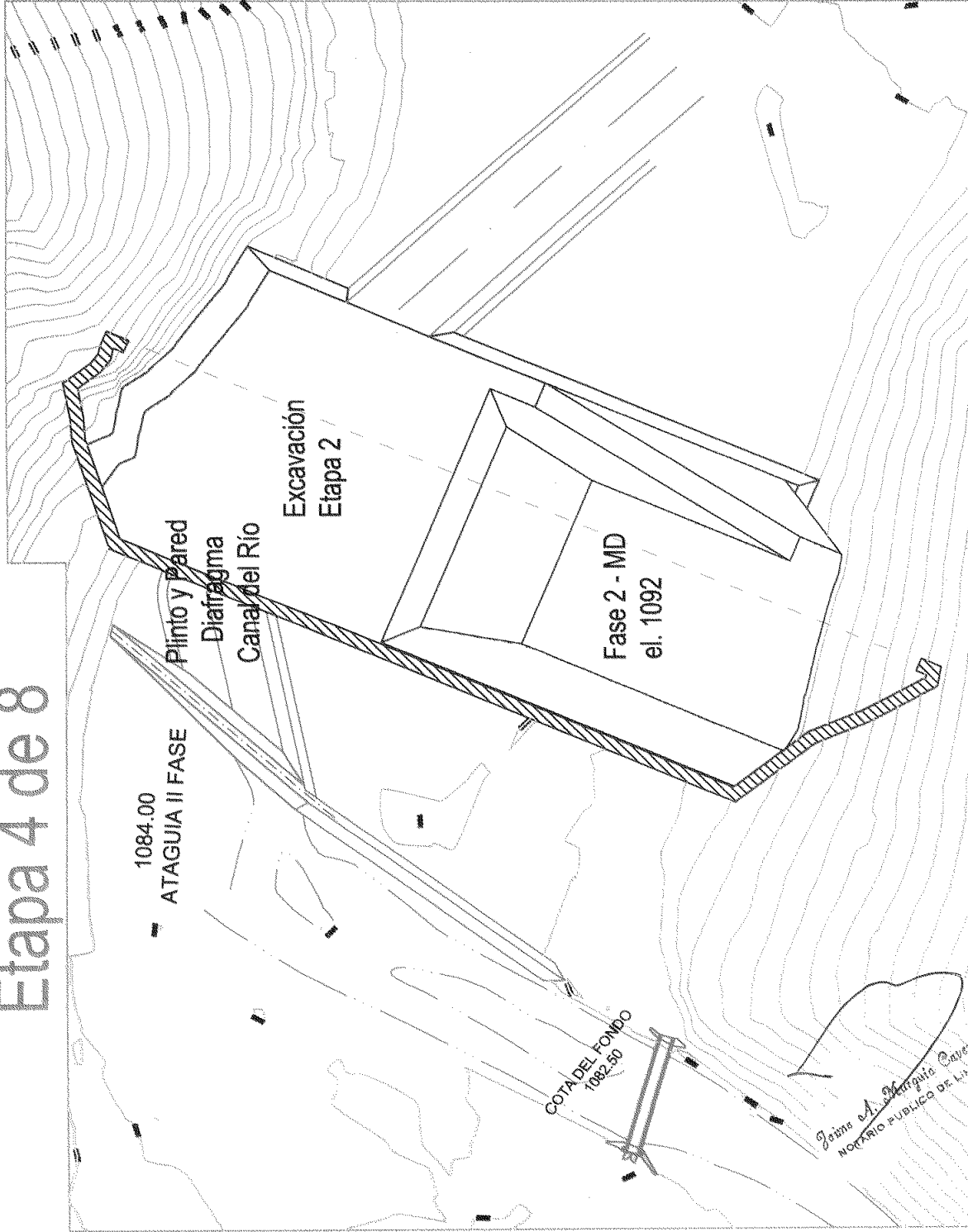
Actividades Etapa 3:

- 1 - Ejecución de la Pantalla Diafragma y Plinto en el Lecho de Río - Margen Derecho
- 2 - Ejecución de Plinto en Margen Izquierdo

0240

3384
[Handwritten signature]

Etapa 4 de 8



Actividades Etapa 4:

- 1 - Relleno de la fase 2 de la presa:
Complementación 3B, materiales de filtro 2B y 3A y bordillo de concreto
- 2 - Ejecución de Ataguía Fase 2 - Desvío del Río por el Túnel de Desvío (Desvío del Río)
- 3 - Excavación de fundación en el Margen Izquierdo (para Fase 3)
- 4 - Ejecución de la Pantalla Diafragma y Plinto en el Canal de Desvío - Margen Izquierdo

0241

3395

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

Eje de la presa

1123

1102

2B

3A

3B

TERRENO NATURAL

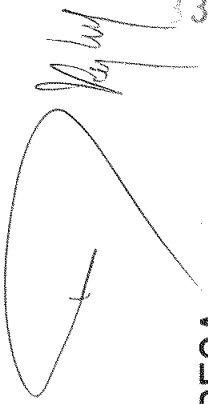
ROCA

PLINTO

PANTALLA DE CONCRETO
PLASTIFICADO

0242

3396

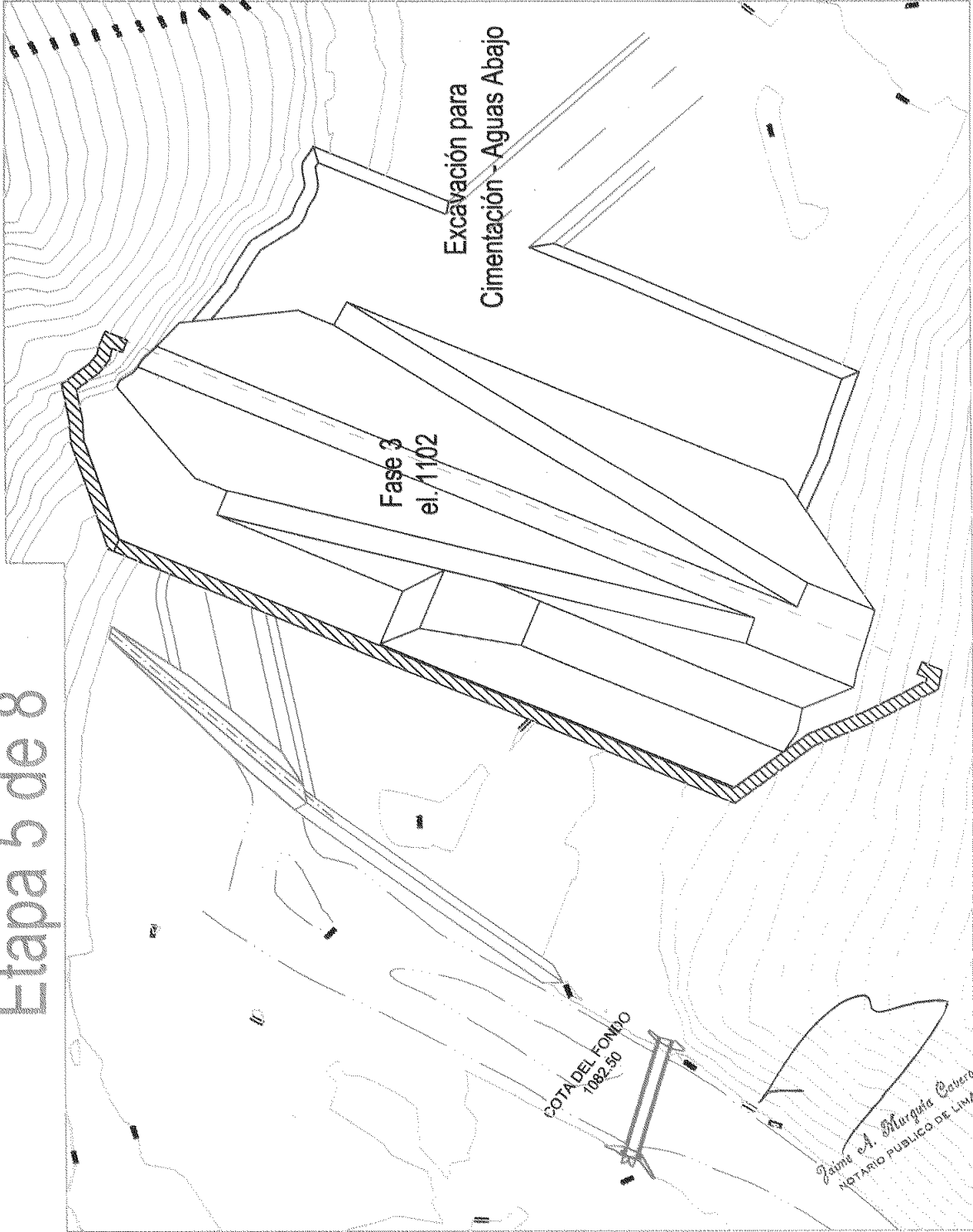


SECCIÓN EN ETAPA 4

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

Febrin A. Murugúa Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Etapa 5 de 8



Actividades Etapa 5:

- 1 - Relleno de la Fase 3 de la presa:
Complementación 3B en el largo total, alcanzando la elevación de seguridad 1,102 (100 años de recurrencia)
- 2 - Excavación de fundación en la parte aguas abajo de la presa

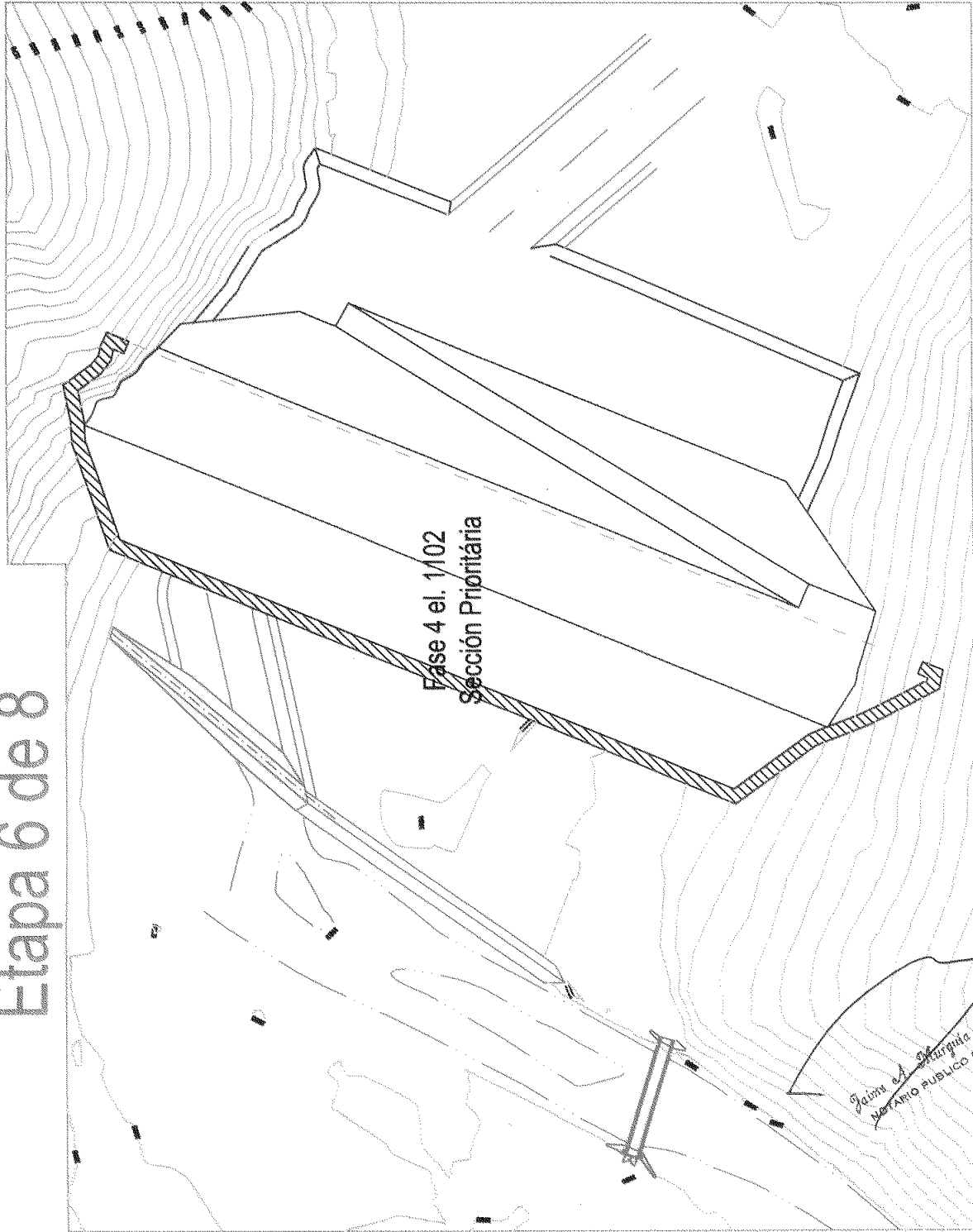
0243

3397
[Handwritten signature]

Etapa 6 de 8

Actividades Etapa 6:

- 1 - Relleno de la fase 4 de la presa:
- Complementación 3B, materiales de filtro 2B y 3A y concreto de bordillo hasta la elevación 1,102 de la sección prioritaria



Jairo A. de la Cruz
INGENIERO EN GEOMÁTICA
INstituto Geográfico Agustín Codero
MINISTERIO PÚBLICO DE LIMA

0244

[Handwritten signature]

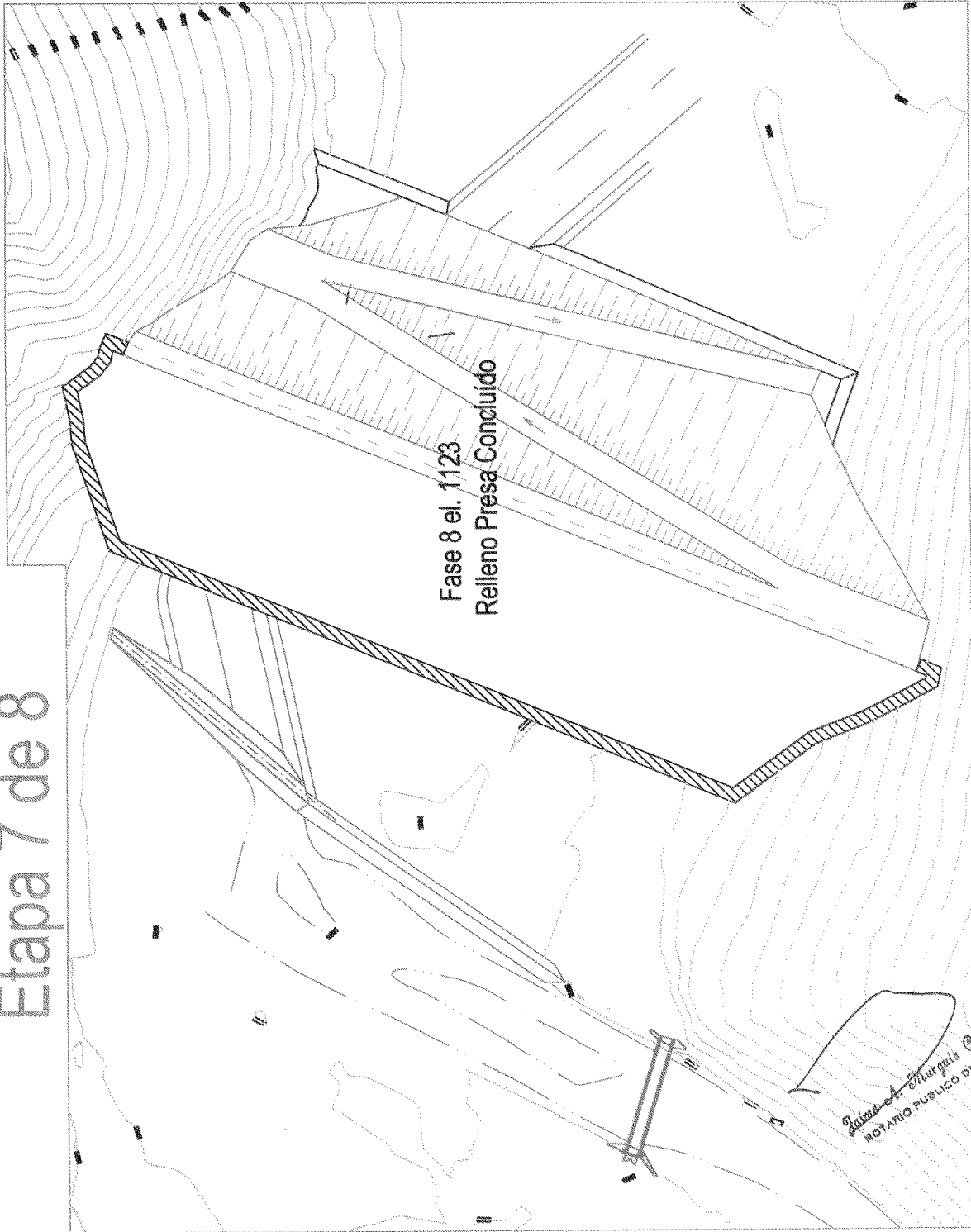
3398

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

Etapa 7 de 8

Actividades Etapa 7:

- 1 - Complementación de la parte aguas abajo de la presa con material 3B y enrocado de protección, con ejecución de los accesos definitivos



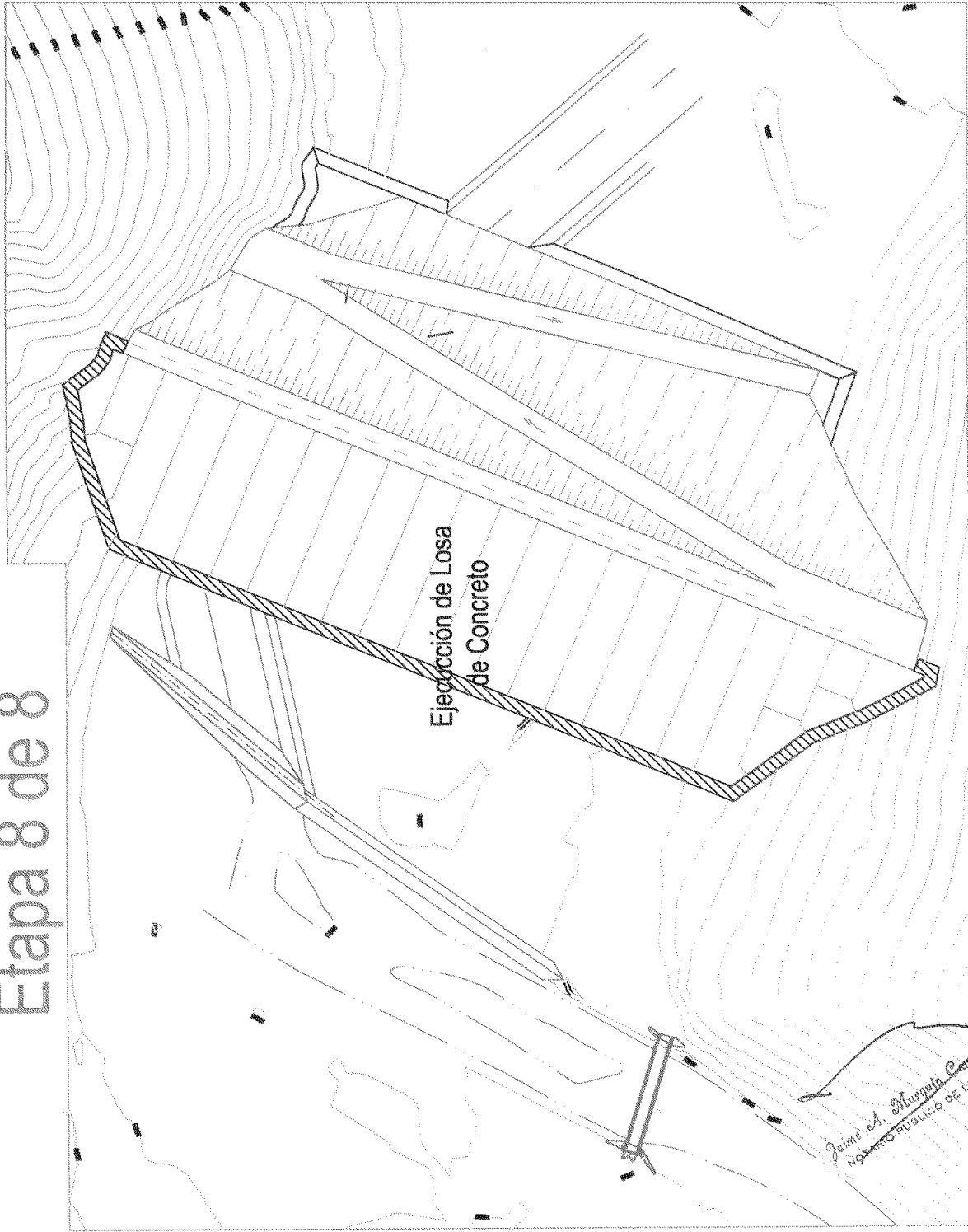
0245

2399

[Handwritten signature]

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

Etapa 8 de 8



Actividades Etapa 8:

- 1 - Ejecución de los arranques con encofrado convencional
- 2 - Ejecución de la losa de concreto armado con encofrado deslizante

0246

1400

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

LOSA DE CONCRETO
REFORZADO d = 0.55 - 0.42 m.

N.N.(N. Max.) 1120.00

N. Min. 1105.00

Eje de la presa

1123

2B

3A

3B

PLINTO

PANTALLA DE CONCRETO
PLASTIFICADO

ROCA

TERRENO NATURAL

Alfonso M. Murguía Casero
INGENIERO PUBLICO DE LIMA

SECCIÓN EN ETAPA 8

[Handwritten Signature]

0247

3401

METODOLOGIA EJECUTIVA DE CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA

6.1.5 - Concreto en la Presa

Junto con la ejecución de las fases iniciales de la excavación de la presa será hecho todo el concreto del plinto en las orillas y lecho del río, así como la pantalla diafragma de impermeabilización del aluvión a todo lo largo del lecho del río.

La losa de concreto será ejecutada después de concluido todo el relleno de esta manera se logrará mantener la seguridad y la calidad de todos los servicios. Las losas serán ejecutadas con un encofrado deslizante en vaciados continuos para garantizar la mejor calidad de la estructura.

Para la ejecución de las actividades de concreto en el plinto será ejecutada toda la limpieza del área de contacto del concreto con la roca excavada, en el caso de las orillas será colocado un concreto de regularización en el lecho del río para mejorar las condiciones de trabajo y asegurar la calidad del servicio, evitando el contacto del concreto estructural con el aluvión durante el concretado.

6.1.6 Recursos a ser movilizados**6.1.6.1- Movimiento de Tierra (Equipos y Mano de Obra)**

Para la ejecución de los servicios de movimiento de tierra serán movilizados para la obra los siguientes equipos y mano de obra:

- Equipos

- Camiones volquetes de 15m³
- Tractores de orugas tipo CAT D6 y D8N
- Excavadoras sobre orugas tipo CAT325
- Cargadores frontal tipo CAT980
- Rodillos
- Motoniveladoras
- Camiones cisterna
- Perforadora sobre orugas tipo AC ROC 442
- Compresora portátil 750 pcm

- Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados;
- Oficiales
- Peones

6.1.6.2 - Concreto**- Equipos**

- Camión grúa
- Grúa sobre llantas de capacidad 35 ton
- Camión mixer de 7 m³

- Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados (albañiles, carpinteros y armadores)
- Oficiales
- Peones

Paime A. Marguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

6.2 Aliviadero, Purga y Estructura de Desvío**6.2.1 Descripción de las Obras****6.2.1.1 Aliviadero y Salida de Fondo**

El Aliviadero principal con compuertas y la salida de fondo han sido diseñados para el control y transporte de avenidas del río Huancabamba después de la construcción de la represa Limón. Estas dos estructuras serán construidas en el lado izquierdo de la represa y del cauce del río. El aliviadero consiste de tres secciones de 7 m de ancho, cada una equipada con una compuerta radial de 12 m de altura y 7 m de ancho. La estructura de concreto ha sido dimensionada según el tipo "Creager", con la coronación en la cota 1108,70 m.s.n.m.

El vertedero se transforma, aguas abajo de las compuertas radiales, a una galería inclinada, que es conectada con el túnel a través de un empalme en codo, con la sección tipo "herradura" 11x11,0 m, longitud de 250 m y pendiente de 1,9%.

El túnel se termina con una salida de tipo trampolín con deflector. Por esta estructura se descargan los caudales captados por el aliviadero y disipa su energía en un cuenco amortiguador natural.

6.2.1.2 Salida de Fondo con el Túnel de Purga

La Salida de fondo ha sido diseñada con el objeto de facilitar la evacuación del material sólido del cauce del río Huancabamba, así como para efectuar la descarga de emergencia desde el embalse Limón, en el caso de la necesidad del vaciado rápido del embalse sin operación del aliviadero principal. Esta estructura se ubica debajo de la cimentación del aliviadero principal y del túnel inclinado.

Se prevén dos compuertas con ruedas (compuerta principal y compuerta de seguridad) de 2,8x3,8 m, con servomotores, ubicados dentro de la cámara de compuertas de 5,0x8,0 m, en la cota 1089,74 m.s.n.m. En la misma cámara se ubica todo el equipo auxiliar para la operación de compuertas.

La adaptación del túnel de desvío a salida de fondo se realizara bajo la protección de compuertas de cierre de concreto, ubicadas al inicio del túnel de desvío. En la zona donde el túnel, o salida de fondo, corta la cortina de inyección de la represa, se prevé realización de inyecciones especiales para establecer el contacto impermeable entre las dos estructuras.

6.2.2 Movimiento de Tierras y Sostenimiento

Antes de empezar la excavación, toda la área donde se ubican las estructuras serán desbrozadas y limpiadas, eliminando el material a botaderos específicos. Las actividades de tratamiento y sostenimiento de las excavaciones serán ejecutadas en paralelo a las excavaciones, garantizando la seguridad de los trabajadores y de la propia construcción.

La primera actividad en el Aliviadero será la excavación de la estructura de salida, posibilitando el comienzo de la excavación del Túnel. Luego después será hecha la excavación de la estructura de entrada, en paralelo con la ejecución del Túnel. Antes de todas estas etapas iniciales será hecha un enrocado en las extremidades, salida y entrada, para que proteja las obras interiores de posibles avenidas.

Durante toda la ejecución de las excavaciones, los servicios de sostenimiento, como *shotcrete* y pernos, será ejecutados en paralelo, garantizando que los servicios sean realizados de la manera más segura posible, evitando problemas de caída de rocas en zonas ya excavadas.

Todos estos servicios serán concluidos en el primer año de obras, hasta el mes de Octubre, evitando que se haga trabajos de movimiento de tierras en el período de avenidas de Río Huacabamba.

6.2.3 Concreto

Después de ejecutados los trabajos de movimiento de tierras, empezarán las actividades de revestimiento de concreto del Túnel, estructura de salida y estructura de entrada. Estas dos actividades serán ejecutadas en paralelo y serán concluidas para posibilitar el desvío del río por el Túnel.

En la estructura de entrada los servicios de concreto serán realizados hasta la elevación 1100, posibilitando que el río pase por dentro de la estructura, en la parte ejecutada, dejando la parte superior, de los muros, pilares y soleados para ser ejecutada después. La estructura de purga, abajo del Aliviadero no será hecha en esta etapa para que se

Jaime A. Murga
NOTARIO P.U.B. - C.

tenga una mayor sección del Túnel en caso de fuertes avenidas. La estructura de salida también será realizada en este periodo, antes del desvío.

Para la ejecución de la segunda etapa y de la Purga, la losa de concreto de la presa deberá estar lista, posibilitando el inicio del llenado del reservorio. En la entrada del Túnel de Desvío, abajo del aliviadero, habrá una compuerta *stop log* que deberá estar cerrada cuando se empiece el llenado del reservorio. Esta compuerta servirá para contener el agua, posibilitando la ejecución de los servicios de concreto en la parte de la purga.

Para posibilitar la ejecución de la purga todas las actividades para posibilitar el llenado del reservorio deberán estar listas. O sea, la presa y la Bocatoma Provisional, por donde el río irá pasar, a través del caudal ecológico, mientras se concluya la Purga.

Los muros y pilares de la segunda etapa del aliviadero serán ejecutados antes de comenzar el llenado del reservorio, para que las compuertas puedan estar en operación en este momento.

Todos vaciados sobre roca serán ejecutados sobre una superficie debidamente limpia, garantizando un mejor contacto entre el concreto y la roca.

6.2.4 Recursos a ser Movilizados

6.2.4.1 – Movimiento de Tierra (Equipos y Mano de Obra)

Para la ejecución de los servicios de movimiento de tierra serán movilizados para la obra los siguientes equipos y mano de obra:

- Equipos

- Rock Drill
- Excavadoras
- Cargadores
- Tractores

- Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados;
- Oficiales
- Peones

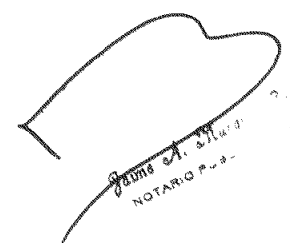
6.2.4.2 – Concreto

- Equipos

- Camión grúa
- Grúa sobre llantas de capacidad 35 ton

- Mano de Obra

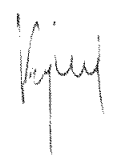
- Capataces
- Operarios especializados (albañiles, carpinteros y fierros)
- Oficiales
- Peones



Handwritten signature and notary stamp. The stamp includes the text "NOTARIO P.R." and a signature that appears to be "Jama M. Sierra".



Handwritten signature.



Handwritten signature.

6.3 Toma Provisional, Conducto Forzado y Estructura de Caudal Ecológico**6.3.1 Descripción de las Obras**

La toma provisional es una estructura que permitirá captar las aguas del embalse Limón para ser derivadas hacia el túnel trasandino y luego hacia las zonas de riego. La toma de agua se ubica en el estribo derecho y ha sido diseñada para un caudal no menor de la capacidad del túnel trasandino.

La toma provisional consiste de una torre de 18 m de altura, con sección interior de 5,0 m de diámetro. Se prevén dos compuertas de ruedas del mismo tamaño (3,0x2,4 m), una de control y otra de seguridad con servomotores ubicados en la coronación de la toma, nivel 1123,60 m.s.n.m.

En la zona de la compuerta de seguridad se prevé la instalación de un conducto de aireación de 500 mm.

El acceso a la torre de captación se realizara desde el estribo derecho por una pasarela de concreto. En la cercanía de esta pasarela se prevé la construcción de una plataforma en cota 1123,0 m.s.n.m. donde se ubicara la casa de control (4,0x8,0m) con oficina, sala de mando y sala de grupo electrógeno.

En la zona de compuertas y aguas abajo hasta el contacto con la sección blindada se prevé la aplicación de un blindaje de las mismas características. El conducto de captación comprende un conducto de acero de 3,0 m de diámetro y 315 m de longitud, cubierto de concreto armado. El conducto será cimentado sobre la roca de la ladera derecha, aguas abajo de la presa.

El empalme del conducto con la galería de acceso del túnel trasandino se realizara mediante una estructura de concreto tipo tapón, que contiene la salida del conducto y una puerta blindada de 2,4x2,4 m que permite el acceso para mantenimiento del túnel.

Aguas abajo del tapón del empalme se prevé la estructura para el transporte de caudal biológico de capacidad de 1,3 m³/s, que contiene un tubo de acero de 650 mm de diámetro, una compuerta y un amortiguador tipo pozo.

Aguas abajo de la salida del conducto para el caudal biológico se prevé la construcción de un canal de sección 1,5x1,0 m que permite la restitución del caudal biológico en el cauce del río Huancabamba aguas abajo de la presa.

6.3.2 Movimiento de Tierras

Antes de empezar la excavación, toda la área donde se ubicaran las estructuras serán desbrozadas y limpiadas, eliminando el material a botaderos específicos. Como ha sido dicho, las actividades de tratamiento y sostenimiento de las excavaciones serán ejecutadas en paralelo a las excavaciones, garantizando la seguridad de los integrantes y de la propia construcción.

La estructura de la Bocatoma será el primer sitio a ser excavado para liberar la ejecución de las obras de concreto de la misma. Luego de terminar estos servicios, serán hechos los trabajos de excavación y relleno del conducto forzado, para liberar frente de trabajo del montaje del Conducto Metálico y su revestimiento en concreto.

6.3.3 Concreto

Enseguida a la excavación de la estructura de entrada empezará los servicios de concreto en esta estructura, que será totalmente ejecutada en este momento. Completando esta estructura, tenemos los trabajos de montaje de las compuertas y rejillas y de los equipos hidro-mecánicos.

El lanzamiento de la tubería metálica empezará tan luego acabe el movimiento de tierras, así como su revestimiento de concreto para protección. Finalizando las actividades se construirá la estructura de caudal ecológico, que mantendrá el agua en aguas abajo del Río Huacabamba.

Todos vaciados sobre roca serán ejecutados sobre una superficie debidamente limpia, garantizando un mejor contacto entre el concreto y la roca.

6.3.4 Recursos a ser Movilizados**6.3.4.1 – Movimiento de Tierra (Equipos y Mano de Obra)**

Para la ejecución de los servicios de movimiento de tierra serán movilizados para la obra los siguientes equipos y mano de obra:

Jaima A. ...
NOTARIO PUBL. ...

- Equipos

- Rock Drill
- Excavadoras
- Cargadores
- Tractores

- Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados;
- Oficiales
- Peones

6.3.4.2 – Concreto

- Equipos

- Camión grúa
- Grúa sobre llantas de capacidad 35 ton

- Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados (albañiles, carpinteros y armadores)
- Oficiales
- Peones

6.4 Estructura de Salida del Túnel Transandino – Conducto Lajas**6.4.1 Descripción de las Obras**

El conducto Lajas se ubica aguas abajo de la salida del túnel trasandino, es de longitud total de 460 m , capta las aguas en la quebrada Lajas. El conducto Lajas termina cerca de 1,5 Km. aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Lajas al río Olmos. El conducto Lajas ha sido dimensionado para el caudal de 50 m³/s. Los elementos principales del conducto Lajas son:

- a) Caída y cámara de amortiguador en la salida del túnel trasandino.
- b) Estructura del conducto que consiste de dos elementos rectangulares 2,50x2,50 m
- c) Amortiguador del conducto con deflector

Aguas abajo del amortiguador se colocará protección contra la erosión de las laderas de la quebrada, garantizando la seguridad de la operación del mismo amortiguador. Se prevé la colocación de gaviones (colchones) con geotextil, conectados a la estructura del amortiguador.

El conducto Lajas ha sido diseñado para seguir la pendiente y forma de la quebrada Lajas. La estructura de concreto armado será cimentada sobre material rocoso ubicado en las laderas de la quebrada. Sobre la estructura de concreto armado se colocara relleno, resultado de la excavación del túnel trasandino.

Al fin del conducto se construirán dos salidas (diámetro 1,15 m), con válvulas, para controlar la descarga de agua en las dos cámaras del amortiguador del conducto Lajas.

6.4.2 Movimiento de Tierras

Antes de empezar la excavación, toda la área donde se ubican las estructuras serán desbrozadas y limpiadas, eliminando el material a botaderos específicos. Junto con la excavación y haremos la conformación del área para montaje del TBM.

Junto con la habilitación del área para montaje del TBM será hecha la excavación de la quebrada Lajas en el primer año de obras. La excavación posibilitará los trabajos de concreto en el amortiguador, el conducto en sección triangular y la estructura de salida.

La eliminación de material excavado del Túnel Transandino será hecha en esta quebrada, colocando este material sobre la estructura de concreto ya terminada.

6.4.3 Concreto

Las secuencia de trabajos acá es lógica. Tenemos que ejecutar primer el amortiguador en la salida del Túnel, seguir avanzando con el conducto en el sentido de la quebrada y, por fin, ejecutar la estructura de salida. De esta manera, podremos comenzar la eliminación del material en la parte ejecutada del conducto.

Todos vaciados sobre roca serán ejecutados sobre una superficie debidamente limpia, garantizando un mejor contacto entre el concreto y la roca. Los demás vaciados serán hechos sobre una camada de concreto pobre de regularización, para garantizar la buena ejecución de la estructura.

6.4.4 - Recursos a ser Movilizados

6.4.4.1 – Movimiento de Tierra (Equipos y Mano de Obra)

Para la ejecución de los servicios de movimiento de tierra serán movilizados para la obra los siguientes equipos y mano de obra:

- Equipos

- Rock Drill
- Excavadoras
- Cargadores
- Tractores
- Motoniveladoras

– Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados;
- Oficiales
- Peones

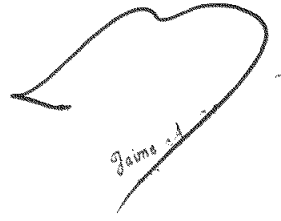
6.4.4.2 – Concreto

– Equipos

- Camión grúa

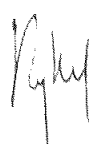
– Mano de Obra

- Capataces
- Operarios especializados (albañiles, carpinteros y fierros)
- Oficiales
- Peones



7.0 REUBICACION DEL OLEODUCTO NOR PERUANO

La longitud total estimada de la tubería en la primera etapa es de 5906 m, incluidos empalmes. En el actual derecho de vía del Oleoducto Nor Peruano se tendrían 3229 m (tramo sumergido) y en la berma de la carretera Olmos – Corral Quemado, aproximadamente 2500 m.

El empalme de la tubería se efectuará en la progresiva 635 + 537 del OLP Nor Peruano, alejándose en un tramo corto y situándose en la posición prevista de la berma de la carretera antes mencionada, evitando así la Presa Limón y retomando nuevamente el Derecho de Vía en la progresiva 637+445.46 ONP.

A partir de la progresiva antes mencionada, el trazo propuesto continúa por el actual Derecho de Vía del Oleoducto Nor Peruano hasta el empalme final ubicado en la progresiva que se indique en el Proyecto Definitivo del Concesionario.

La coincidencia de un tramo del Oleoducto Nor Peruano (ONP) con el área que se inundará a partir de la construcción de la Presa Limón, ha creado la necesidad de implementar una solución que permita excluir la interferencia entre ambas estructuras.

La reubicación de este tramo, en base a las informaciones que se nos ha proporcionado, se ha previsto preliminarmente efectuarla en dos etapas de acuerdo con el programa de construcción de la presa Limón:

1. La construcción de la primera etapa, formará el embalse, hasta la cota de su nivel máximo. A ese nivel, la tubería estará sumergida desde la progresiva que se indique en el Proyecto Definitivo de la Primera Etapa de la Presa Limón. Referencialmente, se ha considerado una longitud de 3,229 m, a lo que se agrega 2500 m correspondientes al tramo que habría que elevar para evitar la estructura de la presa, incluyendo los respectivos segmentos de ascenso y descenso.
2. La construcción de la segunda etapa, inundará hasta la cota 1160 msnm. En esta etapa, el tramo sumergido será desde la progresiva 637+445.46 ONP hasta la progresiva 648+454 ONP, es decir 11008.54 m además de los 2500 m indicados más arriba.

Los trabajos de excavación de zanjas, transporte y montaje de las tuberías, soldado de estas, rellenos y pruebas, se efectuarán conforme a las especificaciones técnicas.

8.0 CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad a lo largo de la ejecución de las obras tiene por objeto verificar que los trabajos cumplan con las exigencias previstas en las Especificaciones Técnicas, en el Contrato y en las normas internacionales aplicables, así como que los procedimientos de trabajo concuerden con los seguidos en la práctica normal de construcción. Esta verificación permitirá detectar cualquier anomalía u omisión fortuita, procediendo a corregirse en el momento oportuno y sin perjuicio alguno para la calidad del Proyecto.

El control de calidad se desarrollará en tres niveles, guardando entre sí el mismo grado de importancia. El primero será durante la ejecución de los trabajos, observando que se cumplan de la manera más estricta posible las disposiciones estipuladas en las Especificaciones Técnicas y las normas internacionales que sean aplicables, así como que su desarrollo se enmarque dentro de los procedimientos que rigen la práctica normal de la construcción. El segundo nivel es el de evaluación, mediante ensayos en laboratorio y estudios de muestras de los insumos principales y de las mezclas utilizadas en la obra durante el proceso ejecutivo. Finalmente, el tercer nivel es el de observación visual de las diferentes partes de la obra durante sus etapas de construcción, así como de toda la obra como un conjunto, verificando que sean un reflejo fiel de la concepción plasmada en los diseños de proyecto.

Para el control de calidad correspondiente al segundo de los niveles mencionados y específicamente en lo que se refiere a suelos y concreto, se instalará en función del tipo de servicios que tengan que ejecutarse y de la proporción de los mismos, el laboratorio destinado a los servicios de investigación y control de los suelos y agregados; y al control y ensayo de muestras de concreto. En caso de requerirse ensayos especiales que los laboratorios de obra no tengan las condiciones para realizarlos, se acudirá a laboratorios especializados.

8.1 Ensayos para análisis de suelos de las áreas de préstamo para rellenos

Se efectuará los ensayos siguientes :

- Análisis granulométrico
- Límite líquido
- Índice de plasticidad
- Próctor estándar o modificado.
- Abrasión Los Angeles
- Durabilidad
- Contenido de humedad
- Densidad
- Contenido de Sales.

8.2 Control de Calidad de Rellenos

Tratándose de una obra en la cual los rellenos para conformar los terraplenes de las presas constituyen una de las partes de mayor importancia, el control de calidad a lo largo de la ejecución de los rellenos se constituye en requisito fundamental para garantizar la eficacia del resultado final.

El control de calidad de los rellenos comprende el estudio y verificación de las características de los materiales antes y después de su colocación incluyendo los ensayos de compactación tal como lo prevé las Especificaciones Técnicas.

- **Ensayos para el Control de Calidad de los Rellenos**

Los ensayos que se efectuará en campo y en laboratorio para verificar tanto la calidad de los rellenos, serán los siguientes :

- Análisis granulométrico
- Densidad relativa
- Densidad "in situ", mediante el cono de arena
- Durabilidad
- Contenido de humedad
- Próctor estándar o modificado.

8.3 Control de Calidad del Concreto

El control de calidad del concreto se inicia con la verificación de las condiciones y características de los materiales que lo conforman, prosiguiendo luego con el control de fabricación, el control de transporte y recepción de la mezcla en obra, luego el control de asentamiento de la mezcla en el lugar de aplicación, el control de su vertido o vaciado y finalmente la recolección de muestras para el posterior ensayo de resistencia del concreto.

Diseño y Proporción de Mezclas

Se diseñará las mezclas de concreto por peso, ciñéndose a los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y buenas condiciones, para las clases de concreto especificadas. El diseño será de tal naturaleza

Jaime A. Quiroga
NOTARIO PUBLICO DE LMA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

que permita producir concreto que sea de óptima densidad, plástico y trabajable; y que puede ser colocado sin producir una segregación de los agregados o vacíos en el concreto en exceso. Cuando se consolida el concreto, éste debe fraguar con la mínima cantidad de contracción y rajaduras. Los métodos que se empleen deberán ajustarse a las especificaciones ASTM-C-94.

El concreto se clasifica en base a la resistencia nominal a la compresión, en kg/cm^2 a los 28 días. Se hará muestras de resistencia a la compresión ajustándose a las especificaciones ASTM-C-31 y C-39.

La determinación de la resistencia a la compresión en kg/cm^2 se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12", de acuerdo con la ASTM-C-39 y/o ACI-214. Las pruebas y análisis del concreto serán hechas a intervalos frecuentes en número de 6 a los 7 y 28 días.

El control de calidad de muestras de concreto en laboratorio comprenderá tanto el de las correspondientes a los diseños propuestos, como el de las muestras obtenidas en campo. Los ensayos que se realizará serán los de resistencia, de conformidad con las normas que al respecto se señala en las Especificaciones Técnicas. También se efectuará, en caso de ser necesario, pruebas complementarias del tipo no destructivo u otras que se contempla en las Especificaciones Técnicas.

En general los trabajos de concreto se ejecutarán en observancia de las especificaciones establecidas por los códigos y normas siguientes:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- ACI 318 Building Code Requirements,
- Concrete Manual Bureau of Reclamation,
- Normas de la American Society of Testing and Materials (ASTM)

• Pruebas y Ensayos para el Control de Calidad del Concreto

Las pruebas y ensayos que se efectuarán en laboratorio, tanto para la verificación de los diseños de mezclas, como para las muestras obtenidas en los sitios de hormigonado, serán los siguientes :

- Ensayos de los materiales (Agregado grueso y agregado fino)
- Prueba de "slump" o asentamiento del concreto
- Prueba de resistencia del concreto
- Ensayo de control de aire incorporado
- Para aditivos

Dependerá del tipo de aditivo y se efectuarán las pruebas que estipule el fabricante y que permitan concluir que tales materiales cumplen con las normas ASTM respectivas.

8.4 Ensayos del acero de refuerzo

El acero de refuerzo debe cumplir con la norma ASTM A-615 referida a varillas de acero de grado 60. Los ensayos a realizar se efectuarán en fábrica, obteniéndose la certificación por parte del fabricante. Uno de los ensayos a efectuar será el de límite de fluencia.

José A. Murguía
NOTARIO PUBLICO DE L.M.A.

8.5 Ensayos de bentonita

Se realizarán los ensayos siguientes :

- Granulometría
- Índice de plasticidad
- Tixotropía

8.6 Ensayos de la manta geotextil

Se cumplirá con los ensayos siguientes :

- Permeabilidad
- Reventamiento Mullen
- Abertura de Filtración (A.O.S.)
- Punzamiento
- Resistencia a Tracción
- Peso

8.7 Material para voladuras

Se obtendrá el informe conteniendo las características y especificaciones por parte del fabricante de los diferentes materiales a utilizar, tales como dinamita, nitrato de amonio, cordón detonante, fulminantes, etc.

8.8 Pernos de anclaje

Se efectuará los ensayos que permitan verificar la capacidad de los diferentes tipos de pernos que se prevea utilizar. Los ensayos consistirán en la colocación de pernos en áreas de roca apropiada, donde se les someterá a tensiones mayores a las que estarán sometidos, de manera de verificar cual es su resistencia a la rotura.

9.0 Montaje de Equipos Hidro-Mecánicos y Eléctricos**9.1 Tubería y blindaje**

Las secciones de la tubería se almacenarán y prepararán en un área específica. Se tomará las precauciones del caso para evitar que se produzca deformaciones de los elementos. Antes de iniciar los trabajos de montaje se efectuará la verificación de los radios de curvatura, longitud, perímetro y chaflanes.

El proceso de montaje comprende tres etapas : la preparación, el montaje propiamente dicho y el armado.

La etapa de preparación se inicia con la descarga y el almacenaje de las secciones de tubería en el área específica. Allí se realizará las mediciones preliminares, elaborándose los protocolos de ensamble. En esa etapa se hará la identificación y materialización de los puntos topográficos de referencia requeridos para el montaje.

La siguiente etapa, que es la de montaje propiamente dicho, y que consiste en la colocación, fijación y soldadura de las secciones en su posición definitiva, es la que lleva más tiempo y la que demanda mayor cuidado.

Handwritten signature

Handwritten signature

Dr. Murguía
Catedrático
INstituto Público de LIMA

Durante el montaje, el personal de topografía efectuará los trabajos correspondientes a fin de conseguir que los alineamientos y niveles se encuentren dentro de los límites de tolerancia permitidos.

Se efectuará el control de calidad de la soldadura por medio de ensayos no destructivos, debiéndose realizar las reparaciones que sean necesarias.

Como se señaló antes, la última etapa corresponde a la ejecución del pintado de la tubería de presión. Considerando que los tubos o elementos serán pintados en fábrica, con excepción de las franjas adyacentes a los bordes que serán soldados en obra, el pintado posterior al montaje sólo abarcará dichas franjas, y las áreas que requieran algún retoque que se considere necesario.

Se efectuará la limpieza y la aplicación de la pintura, siguiéndose para esto las especificaciones del fabricante de pintura. Se instalará sistemas de ventilación e iluminación adecuados; el personal empleará el equipo adecuado de protección.

El control de calidad de los trabajos de pintado será riguroso, por lo cual el personal que se emplee deberá tener la suficiente experiencia en esta labor.

9.2 Compuertas

Para la ejecución del montaje de las piezas fijas, se realizará el trabajo topográfico preliminar de ubicación y replanteo de los puntos de referencia. A partir de estos puntos se fijará las cotas y ejes específicos.

Las cavidades para el montaje de las piezas fijas, deberán estar limpias, sin encofrado y sin interferencias que pudieran obstaculizar el posicionamiento de las piezas fijas a empotrar.

Luego se procede con el montaje de las piezas fijas, éstas se posicionarán con la ayuda de soportes provisionales, efectuando una primera aproximación en cuanto a nivel y alineamiento verificando tanto en sentido longitudinal, como transversal. Luego se procede con la fijación por medio de anclajes y gatos tipo perno, soldados en los elementos empotradas en el concreto primario.

El área de topografía acompañará constantemente los trabajos, verificando nivel y alineamiento. Inmediatamente luego del montaje, se efectuará el concreto de segunda fase.

Las compuertas se almacenarán apoyadas sobre calces o tacos de madera, de tal manera que no se permita su contacto con el suelo. Estos apoyos de madera además deben estar niveladas a fin de evitar deformaciones o efectos de torsión durante el período de almacenaje.

Luego de pre-montarse en el taller correspondiente, la compuerta se descenderá al vano respectivo por medio de dispositivos y grúas adecuadas.

Efectuadas las verificaciones de holguras, se retira la compuerta del vano para hacer el montaje definitivo del sello y demás accesorios. Después, nuevamente se descenderá la compuerta en el vano.

Al término del montaje de los equipos se efectuará el retoque necesario de pintura y luego las correspondientes pruebas de funcionamiento.

9.3 Válvula compuerta

Como preparación para el montaje de la válvula, se efectuará una verificación detallada de las bridas a las que se acoplará, con relación al paralelismo entre ellas, el control de planicidad y posicionamiento de ellas. Luego se trazará los ejes y niveles de referencia para el montaje.

La válvula deberá ser transportada al sitio completamente ensamblada.



A. Murguía Cavaño
PÚBLICO DE LIMA

Para el montaje, se posicionará la válvula sobre las placas de asiento, controlando su ubicación con relación a los ejes y niveles de referencia.

Se controlará las distancias y el paralelismo entre bridas registrándolas en hojas de inspección.

Luego se instalará el tubo de unión aguas abajo, fijándolo provisoriamente a la válvula con algunos pernos.

Se colocará la junta de desmontaje equipada sobre la válvula, orientando los agujeros para ponerse en posición las diferentes tomas, montar y bloquear las bridas sobre el espiral.

Se bloqueará las tuercas de los vástagos de anclaje y se hormigonará la sustentación de la válvula (placas de asiento). Finalmente se hará el ajuste de todos los pernos al par que señale el fabricante.

9.4 Montaje de Equipo Eléctrico

9.4.1 Sistema de Puesta a Tierra

La construcción de la malla para el sistema de red de tierra profunda se realizará conjuntamente con la excavación y construcción de la cimentación correspondiente, de tal manera que los cables pasen por debajo de ellas o queden embebidos en el concreto, según lo que estipular el proyecto.

9.4.2 Sistema de Iluminación Exterior e Interior

Dentro de este concepto se considera la instalación, colocación, conexión, pruebas y puesta en servicio del sistema de distribución y de iluminación exterior e interior.

Para el tendido de todos los circuitos, que serán en subterráneo, tal como especifica el proyecto, se efectuará la excavación de las zanjas correspondientes así como la construcción de los buzones que estuvieran previstos, realizándose posteriormente la instalación de los conductores.

Se efectuará el implantado de postes en los lugares que señala el proyecto, incluyendo su conexión a tierra.

Se colocará los cables, soportes luminarias y demás equipos propios del sistema de iluminación, siguiendo las indicaciones de los planos de proyecto.

Una vez tendidos los cables, se les conectará a los interruptores de los tableros y gabinetes de control de los equipos.

9.4.3 Montaje de Tableros de Control

Los tableros de control son los conjuntos que contienen todos los aparatos que registran, miden y controlan las funciones eléctricas de los equipos instalados.

Los tableros vendrán en paneles ensamblados y cableados de fábrica. Se instalarán y nivelarán en los sitios indicados fijándose a los anclajes de acuerdo a los planos de proyecto y cableado.

Ing. Marguía Cervero
NOTARIO DE LIMA

10.0 PRUEBAS TECNOLÓGICAS DE EQUIPOS HIDROMECHANICOS Y ELECTRICOS

Se efectuarán las pruebas tecnológicas de equipo (mecánico y eléctrico) del proyecto, dividido para la fase de pruebas de fábrica y pruebas en el sitio de montaje.

10.1 Pruebas en fábrica

Para todo el material que se utilice para la fabricación del equipo se presentaran certificados con resultados de pruebas mecánicas y análisis químicos. Para el equipo construido, las dimensiones de las partes principales del equipo y espesor de la pintura anticorrosiva se medirán y controlaran en fábrica y los resultados se indicaran en los respectivos certificados de fabricación. Todos los resultados obtenidos serán comparados con reglas y procedimientos de control del proveedor seleccionado y con las especificaciones técnicas de materiales y procesos de fabricación establecidos en las especificaciones técnicas.

Dichos certificados serán presentados antes del envío del equipo hacia la obra, para ser revisados y aprobados por parte de la Supervisión.

En el caso específico de las bombas de aceite, servomotores hidráulicos, tuberías y sus accesorios se probaran en fábrica con presión de 150% de la presión normal.

10.2 Pruebas en el sitio de montaje

Pruebas en el sitio de montaje se realizaran en tres fases, pruebas preliminares, pruebas finales y periodo de operación experimental.

Durante el montaje y lo más pronto posible después de la instalación, todo el equipo se probara para confirmar si el montaje ejecutado es correcto y si se puede iniciar con las pruebas preliminares.

Las pruebas preliminares se ejecutaran para verificar el funcionamiento del equipo y demostrar que todo el equipo puede emprender las pruebas finales de la próxima etapa. Las pruebas preliminares incluyen la inspección visual, examen de soldadura, pruebas de presión y pruebas de funcionamiento del equipo en seco (sin agua).

Después de las pruebas preliminares se ejecutaran las pruebas finales para verificar el funcionamiento seguro del equipo y confirmar la operación prevista cumpliendo con parámetros técnicos garantizados. Estas pruebas se realizaran bajo condiciones similares a las condiciones normales de operación, que incluye presión de agua, esfuerzos de otras estructuras, maniobras de operación normal y extraordinaria y otro. Si la operación y funcionamiento de una parte del equipo resulta no conforme con las especificaciones técnicas, las pruebas finales relativas a dicho equipo serán repetidas hasta que se logre cumplir con los objetivos establecidos.

Después de efectuadas las pruebas finales se iniciara el Periodo de Operación Experimental. Durante el periodo de la operación experimental se realizaran todos trabajos y maniobras previstas para la operación normal para verificar la operación del equipo durante un periodo suficientemente largo para detectar problemas eventuales que podrían influir en la seguridad y calidad de la operación del equipo del proyecto. Al mismo, se ejecutaran pruebas finales y preliminares que eventualmente no se pudieron realizar durante las pruebas preliminares y finales por motivo de falta de presión o nivel de agua necesario (por ejemplo, bajo nivel de agua en el embalse).

Después del término del periodo de operación experimental, con resultados satisfactorios, se expedirá el Certificado de recepción que determinara el inicio del periodo de notificación de defectos del equipo (periodo de garantía). En el caso, se detecten algunos problemas durante el periodo de la operación experimental, se realizaran reparaciones y mejoramientos necesarios hasta lograr que todo el equipo funcione de manera prevista durante todo el periodo de la operación experimental.

11. SISTEMA DE ORGANIZACION INTERNA**11.1 Movilización y administración de recursos humanos**

En coherencia con la filosofía de que los recursos humanos son la base esencial de la producción y del éxito de una empresa, se da especial atención a la conformación del personal para la Obra, cuidando siempre en movilizar los recursos humanos más capacitados y calificados para el desempeño de las respectivas funciones, cualquiera que éstas sean.

En función de las necesidades de mano de obra que se identifique en el Planeamiento de Obra, se elaborará las programaciones de recursos humanos, las cuales contendrán el detalle suficiente en cuanto a cantidades, cargos, perfil de calificación requerido y fechas para movilización

Se dará prioridad al reclutamiento de personal de la zona donde se localizan las obras, con el sentido de satisfacer las expectativas de oferta de trabajo.

Para esta prioridad, obviamente, deberán atenderse y cumplirse las exigencias de capacitación, experiencia y perfil de calificación exigidas para cada función.

La movilización de personal se efectuará en forma gradual, atendiendo a la apertura progresiva de frentes de trabajo y al volumen de producción previsto. El cronograma de movilización elaborado bajo estas premisas servirá de orientación para el reclutamiento del personal.

11.2 Movilización de Equipos

Para la movilización de las unidades requeridas se ha estudiado y analizado las rutas y los medios más convenientes que deberán emplearse, con el objeto de disponer del equipo en el más breve plazo y también para simplificar en la medida de lo posible el costo que significa su movilización.

La cantidad de unidades a desplazar, así como el tipo de las mismas, se deriva del dimensionamiento y elección que se haya efectuado previamente, lo cual por otra parte deberá ser lo más preciso, ya que de otra manera, tanto el exceso como la falta de unidades terminan por generar efectos nocivos en el costo del Proyecto.

El traslado del equipo pesado (Tractores, cargadores frontales, rodillos, Jumbo, etc.) se efectuará mediante camiones traylor, en tanto que el equipo liviano autotransportable (camiones volquete, camiones cisterna, etc.) se realizará por sus propios medios. El traslado del equipo liviano no autotransportable (compresoras, perforadoras, etc.) se efectuará en camiones plataforma y en los camiones volquete.

El traslado y transporte de todos los componentes del TBM constituirá una labor muy especial y requerirá de un planeamiento previo y de una gran logística para su traslado a la obra.

11.3 Logística de Suministros

Dada la importancia de la obra, el área de suministros recibirá especial atención, pues su adecuado funcionamiento contribuirá para la optimización de costos y calidad de los materiales, lo que se traducirá en la buena calidad de los servicios y en el cumplimiento de los plazos comprometidos.

Basándose en la experiencia en obras similares se considera que la elaboración de un adecuado planeamiento se constituye en la principal herramienta para lograr un óptimo suministro de materiales, por lo tanto se implementará

Murguía Caverio
INGENIERO DE LIMA

un sistema que permita cumplir con tal objetivo, el que significa que los suministros tengan la calidad y cantidad adecuadas a las necesidades del trabajo, así como su disponibilidad en los plazos oportunos a tales necesidades. A fin de tornar extremadamente ágil el área de suministros se dará un uso racional al sistema de comunicación que sea implantado en la obra, procurando una acción rápida y eficiente en las cotizaciones, efectivización de las compras y atención de los frentes de servicios. Todos los materiales para la obra, así como los demás insumos y repuestos para los equipos, serán adquiridos por el área de materiales y serán entregados siempre en el frente de servicio.

11.4 Seguridad y Salud en el Trabajo

Se mantendrá en la Obra un área específica de Seguridad de Trabajo, de acuerdo con la legislación actual, a fin de promover y acompañar los aspectos de seguridad en los servicios y educación de los trabajadores en cuanto a orientarlos hacia una actitud permanente de prevención de los accidentes, es decir, la busca incesante del acto seguro.

El área de seguridad a implementarse en la obra garantizará el fiel cumplimiento de las normas y procedimientos prescritos y contribuirá con la prevención de accidentes en los frentes de trabajo.

Se efectuará las dotaciones de equipos e implementos de seguridad necesarios para que el desarrollo de los trabajos tenga lugar con el mínimo de riesgo.

Especial atención se dará también a la salud de los trabajadores, brindando de inmediato los primeros auxilios en caso de malestares de salud y de acuerdo a la gravedad del caso, si fuera necesario, se les llevará a un hospital o clínica más cercano a la Obra.

11.5 Medios de Telecomunicación

En el área de Oficinas del Campamento Principal se instalará una central de comunicación directa con la Oficina central de Lima y que servirá también de comunicación con los proveedores. A su vez se contará con servicio de radio para enlazarse entre los dos campamentos y con los frentes de servicios, supervisores, capataces y las áreas de mantenimiento de equipos, sanidad y seguridad de trabajo.

11.6 Transporte

El sistema de transporte a establecerse estará destinado a servir las rutas entre las áreas de alojamiento y las áreas de trabajo o viceversa.

Se contará con una flota de omnibuses, los cuales estarán dotados de las condiciones mínimas de comodidad para los trabajadores.

Para el transporte del personal de control, a fin de garantizar mayor flexibilidad en la atención a la obra, se utilizará el sistema de transporte en vehículos tipo pick-up y otros vehículos que sean necesarios para los servicios de apoyo a la obra.

NOTARIO

11.7 Alimentación

Constituye parte de la política de la Empresa, el velar por la salud e integridad de los trabajadores, los cuales constituyen el recurso más valioso de la misma. Bajo ese objetivo, la Empresa se preocupa en suministrar una adecuada alimentación a los trabajadores durante los días de labor, para lo cual se prevé disponer de la infraestructura mínima necesaria.

11.8 Mantenimiento de Equipos

Se tiene desarrollado un sistema de mantenimiento, utilizando el característico "know-how" para determinar el tiempo de sustitución de las piezas.

El carácter preventivo de las acciones de mantenimiento es el elemento primordial que involucra todas las actividades relacionadas a la utilización de equipos.

Los elementos del Sistema de Mantenimiento Preventivo identificados son: El servicio de chequeo diario, el plan de mantenimiento mecánico y el plan de lubricación.

11.9 Estructura Organizacional

La organización que se considera adoptar para la ejecución de la obra se traduce en un esquema básico con niveles de delegación de funciones y de comunicación adecuados para garantizar la mayor agilidad y eficacia en la solución de los problemas de la obra en todos sus niveles, cubriendo todos los trabajos por ejecutar así como los servicios necesarios para el desarrollo de los mismos.

La responsabilidad por el manejo de toda la obra estará asumida por el Director de Contrato.

La organización prevista se deriva del plan de ejecución de las obras. Así pues, al haberse definido los frentes de obra, se prevé que cada uno de ellos se desenvolverá bajo la conducción de un responsable.

Como apoyo a los frentes de producción se dispondrá de las áreas: de ingeniería, de equipos, comercial y administrativa-financiera.

Además se dispondrá de las áreas de control de calidad, de seguridad y de medio ambiente.

11.10 Horario y Turnos de Trabajo

Las características propias de la obra, las condiciones climáticas del área en que se desarrolla la misma y el plazo previsto de ejecución constituyen factores que determinan cuantos turnos deberán laborarse y con que horarios.

- Se laborará en dos turnos diarios, de 07:00 a 18:00 Hrs. y de 19:00 a 06:00 Hrs. (del día siguiente), en los trabajos en subterráneo y en las actividades de movimiento de tierras y terraplenado, cuidando de que el proceso de compactado se realice en horario diurno, excepto si se dispone de un conveniente sistema de iluminación. También se laborará en dos turnos en la planta de producción de agregados y materiales para relleno.

Roberto Murguía Cavero

- Se laborará en un turno diario, de 07:00 á 18:00 Hrs., en las obras de concreto en las obras de compactación de terraplenes y en las obras electro-mecánicas.

En ambos casos, en cada turno se dispondrá de una hora de interrupción para el refrigerio de los trabajadores.

Este horario regirá de Lunes a Sábado, los días Domingo no se laborará, a no ser en casos excepcionales.

11.12 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto

El laboratorio de mecánica de suelos y concreto que se dispondrá en obra, permitirá garantizar la calidad de los trabajos de relleno y de concreto a través de los ensayos y pruebas que se realicen en ellos.

El laboratorio servirá también para la ejecución de los estudios de suelos de las áreas de préstamos.

En caso de ser necesaria la ejecución de ensayos especiales que requieran de equipos específicos que no se disponga en el laboratorio de la obra, se tomará los servicios de laboratorios especializados para tal efecto.

12. PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE LA OBRA

Una vez delineado el plan de ejecución de la obra, así como la secuencia de los trabajos, el equipo y la mano de obra a emplearse, se ha elaborado el programa de trabajos el cual a su vez se traduce en el cronograma por el cual se regirá la ejecución de la obra.

Elaborado el Cronograma de Actividades Preparatorias, de Construcción de la Obra y Equipamiento, se ha concordado en que el período total de ejecución de los trabajos será de 48 meses, lo cual se refleja a su vez en la oferta económica.

La definición del plazo de ejecución de la obra se ha producido a partir de la conjunción de una serie de factores, siendo los más significativos los siguientes: características de la obra, naturaleza de los trabajos por realizar, ejecución de la obra en forma global, definición del plan de ejecución de la obra, régimen de trabajo a adoptarse, la interrupción de ciertos trabajos por efectos climáticos.

En Capítulo ME.11.01, se incluye el Cronograma de Actividades Preparatorias, de Construcción de la Obra y Equipamiento.

Jaime A. Sánchez Cavero
NOTARIO PÚBLICO DE LA

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

**ME 11.01 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
PREPARATORIAS, DE CONSTRUCCION Y
EQUIPAMIENTO**

Jaimo A. Murguía Castro
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

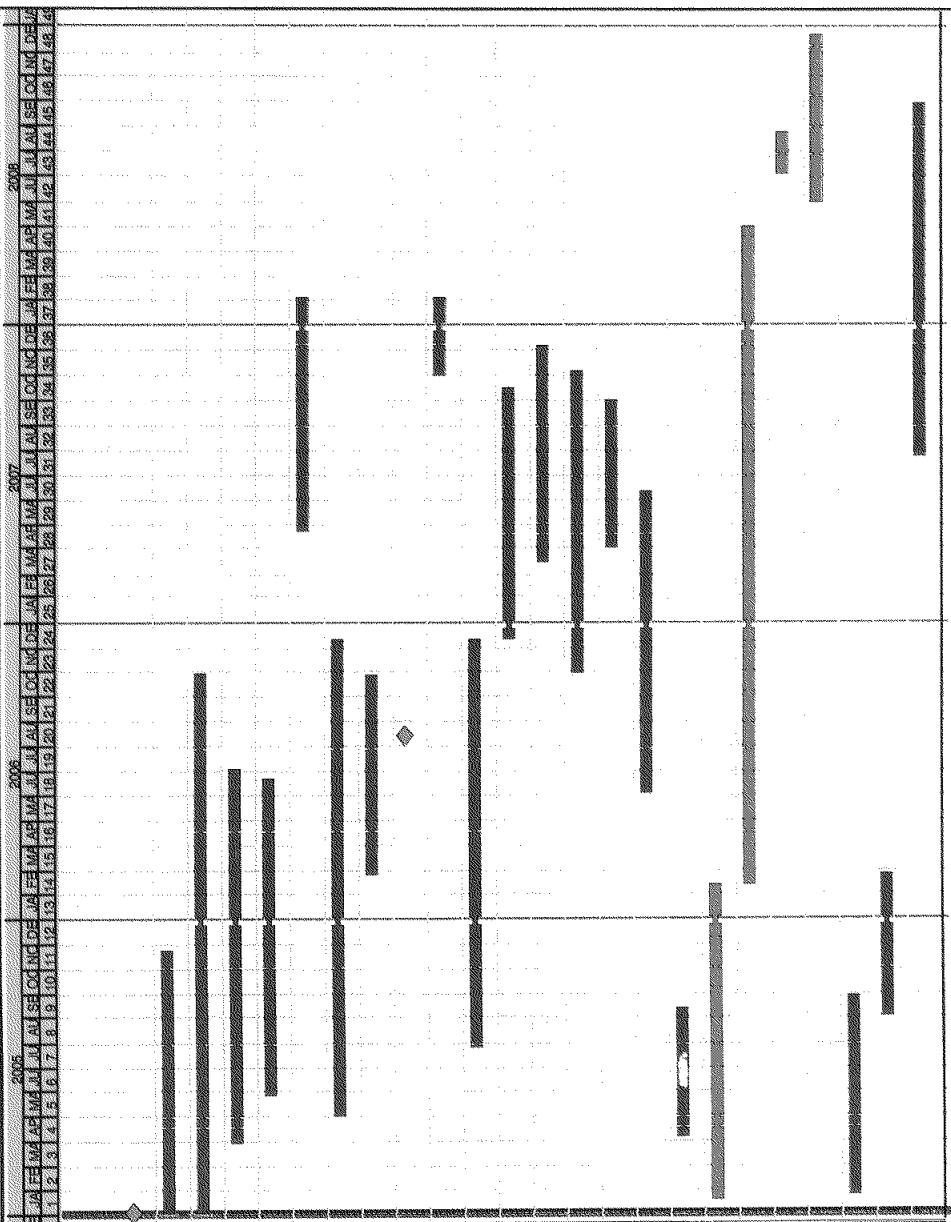
Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

ODEBRECHT
 Constructora Norberto Odebrecht S.A.

GOBIERNO REGIONAL
 DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ProInversión



Activity ID	Activity Description	Orig Dur
PG0010	Inicio de obras	0
PG0020	Movilización obras	270*
PG0130	Ingeniería detallamiento Obras (inc.Oleoducto)	545*
PG0210	Obras del Aliviadero Elapa antes desvío	372*
PG0220	Obras del Túnel de desvío	316*
PG0230	Obras Purga y Segunda etapa de aliviadero	230*
PG0310	Obras en sector de Presa antes desvío	478*
PG0320	Construcción de pared de Diafragma	205*
PG0330	Ataigua Desvío de río	0
PG0340	Montaje de Equipos Aliviadero	70
PG0360	Rellenos Presa sector Prioritario	408*
PG0380	Rellenos en presa post sección prioritaria	249*
PG0410	Obras Subterráneas en Bocatoma definitiva	220*
PG0510	Obras en Bocatoma Provisional	300*
PG0520	Montaje de Equipos Bocatoma Provisional	150
PG0610	Entrada túnel trasandino	300*
PG0710	Accesos y plantas industriales Túnel trasandino	130*
PG0720	Fabricación / Traslado y Montaje TBM	313*
PG0730	Excavación con TBM (23.7m/d)	655*
PG0740	Obras en Vertedero Salida Túnel Trasandino	43*
PG0810	Ajustes, Ensayos y Pruebas	170*
PG0910	Compra/Traslado y Montaje (600m) Oleoducto NP	204*
PG0920	Montaje etapa 2 Oleoducto NP (5300m)	140*
PG0990	Desmovilización de obras	350*

Resumen de obras


01JAN05

Sheet 1 of 7

Programa: Construcción
 OBRAS DE TRASVASE
 PROYECTO OLMOS

© Primavera Systems, Inc.

Zaima del Alburquerque
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

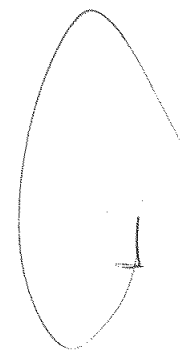
 ProlInversión		GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.	
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	2005	2006	2007
Hitos & Milestones					
HMG011	Entrega del Control del Proyecto	0			
HMG080	Periodo Pruebas	90			
HMG090	Acta de Terminación	0			
Ingeniería					
ING020	Verificaciones / Ingeniería detallamiento	60			
ING030	Diseños Definitivos Presa y Aliviadero	60			
ING040	Diseños Definitivos Bocatoma	470			
ING050	Diseños Definitivos TBM	15			
ING060	Diseño Accesos Túnel Trasandino	30			
ING070	Diseño plantas industriales	30			
ING100	Diseño Tubería Oleoducto	20			
Adquisiciones					
ADG010	Ordenes compra/Inspección /traslado Electromecán	400			
ADG320	Ordenes compra & traslado de Instrumentos	400			
ADG330	Ordene compra/insp./traslado caño Bocatoma P.	200			
ADG400	Orden compra/traslado Tubería Oleoducto	80			
Movilización / Desmovilización					
MDG020	Instalaciones campamentos Oriente etapa I	50			
MDG030	Instalaciones campamentos Oriente Etapa II	120			
MDG040	Moviliza Eqp. Excavación Primarios Túnel	30			
MDG050	Moviliza Eqp. Excavación Primarios Presa	30			
MDG060	Instalación cantera sector Presa	30			

© Primavera Systems, Inc.


Programa: Construcción
 OBRAS DE TRAYVASE
 PROYECTO OLMOS

01JAN05

Sheet 2 of 7



Jaima A. Aránguez Cervero
 INGENIERO PÚBLICO DE LIMA

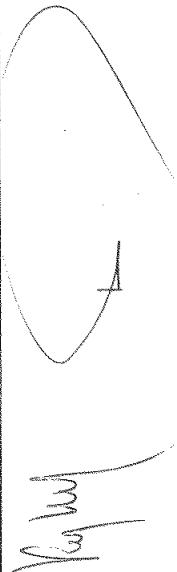
 GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.												
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Gantt Chart (2005-2006)											
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
MDG100	Desmovilización	350	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
MDG101	Movilización	200	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
MDG110	Operación y Mantenimiento Camp. Oriente	798	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
MDG112	Operación y Mantenimiento Camp. Occidente	560	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
MDG120	Mantenimiento de caminos accesos Orientés	698	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
MDG130	Instalaciones campamentos Occidente	145	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
Obras Preliminares														
OPG001	Caminos de Acceso Sector Presa	277	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG010	Desbroce y limpieza sector plantas de producción	20	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG020	Desbroce y limpieza (accesos Salida Túnel Desvío)	30	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG030	Desbroce y Limpieza (Presa)	50	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG031	Bombeo de agua freática	1	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG040	Instalación plantas industriales sector Presa	90	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG050	Desbroce y Limpieza sector bocatomá	30	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OPG060	Instalación Plantas Industriales sector túnel	90	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
Oleoducto														
OAG010	Eliminación Interferencia Oleoducto Norperuano	0	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OAG020	Accesos y zanjas de tubería tramo 1	30	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OAG040	Montaje 600m Prioritarios /inc. Provisorios	100	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OAG050	Conexión tramos provisorios	4	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OAG060	Retiro Tubería Tramo Reemplazado	20	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
OAG070	Montaje tramos definitivos	140	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											
Presa Limón														
PRG010	CONSTRUCCION PRESA	846	[Gantt bar from Jan 2005 to Jan 2006]											

01JAN05
Sheet 3 of 7

Programa: Construcción
OBRAS DE TRASVASE
PROYECTO OLMOS

Primavera Systems, Inc.

Jaime A. Huayta Cervero
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION
CORPORACION PUBLICA DE LIMA





GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE


ODEBRECHT
 Constructora Norberto Odebrecht S.A.

Activity ID	Activity Description	Orig Dur		2006												2007												
				J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PRG0020	Obras Provisionarias durante la construcción	596																										
PRG0050	DEVIO DEL RÍO	5																										
PRG0100	-Excavación Estribos margen derecha	65																										
PRG0105	Excavación Fundación lado derecho prioritario	49																										
PRG0115	Excavación canal río Etapa 1 (antes desvío)	60																										
PRG0120	Excavación Estribos Margen Izq	100																										
PRG0130	Excavación fundación lado derecho no prioritario	59																										
PRG0140	Excavación fundación presa lado izquierdo	18																										
PRG0200	Pared Diafragma (Pantalla) Lado derecho	180																										
PRG0210	Pared Diafragma (pantalla) sector canal	60																										
PRG0300	Ataguia margen derecha y canal	30																										
PRG0340	Ataguia Lecho de río (Cierre río)	10																										
PRG0410	Pilinto margen derecha	70																										
PRG0420	Pilinto margen izquierda	66																										
PRG0430	Pilinto Lecho de río	80																										
PRG0440	Pilinto Canal de Río	28																										
PRG0510	Relleno 1ª fase - sección prioritaria	35																										
PRG0520	Relleno 2ª fase - sección prioritaria	42																										
PRG0530	Relleno 3ª fase - sección prioritaria	77																										
PRG0540	Relleno 4ª fase - sección prioritaria	45																										
PRG0560	Relleno sección plena Post Sección prioritaria	161																										
PRG0570	Relleno Afirmado Talud de presa	30																										
PRG0600	arranques	60																										
PRG0700	Losa de concreto	101																										
PRG0710	Instalación de Instrumentación Presa	100																										
PRG0720	Sello Ne Pilinto	20																										

Programa: Construcción
 OBRAS DE TRAVASE
 PROYECTO OLMOS

© Primavera Systems, Inc.
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA




 <p>ProlInversión</p> <th colspan="2" data-bbox="215 741 327 1515"> <p>GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE</p> <th colspan="2" data-bbox="215 132 327 741"> <p>ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.</p> </th></th>		<p>GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE</p> <th colspan="2" data-bbox="215 132 327 741"> <p>ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.</p> </th>		<p>ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.</p>																																																																						
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">2005</th> <th colspan="3">2006</th> <th colspan="3">2007</th> <th colspan="3">2008</th> </tr> <tr> <th>JAN</th><th>FEB</th><th>MAR</th> <th>ABR</th><th>MAY</th><th>JUN</th> <th>JUL</th><th>AUG</th><th>SEPT</th> <th>OCT</th><th>NOV</th><th>DIC</th> <th>JAN</th><th>FEB</th><th>MAR</th> <th>ABR</th><th>MAY</th><th>JUN</th> <th>JUL</th><th>AUG</th><th>SEPT</th> <th>OCT</th><th>NOV</th><th>DIC</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>												2005			2006			2007			2008			JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DIC	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DIC																								
2005			2006			2007			2008																																																																	
JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DIC	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DIC																																																			
PRG0800	Inyecciones	148	[Gantt chart bars for PRG0800]																																																																							
PRG0900	Instalación Caseta Control	60	[Gantt chart bars for PRG0900]																																																																							
PRG0905	Instalación de instrumentación y cabinas	100	[Gantt chart bars for PRG0905]																																																																							
Aliviadero y Tunnel de Desvío			[Gantt chart bars for Aliviadero y Tunnel de Desvío]																																																																							
ALG015	Enrocado entrada Aliviadero	17	[Gantt chart bars for ALG015]																																																																							
ALG020	Excavación entrada Aliviadero	100	[Gantt chart bars for ALG020]																																																																							
ALG030	Excavación túnel desvío desde aguas abajo	93	[Gantt chart bars for ALG030]																																																																							
ALG035	Construcción terraplen Entrada Aliviadero	8	[Gantt chart bars for ALG035]																																																																							
ALG037	Construcción terraplen Salida Aliviadero	21	[Gantt chart bars for ALG037]																																																																							
ALG040	Revestimiento de hormigón en túnel	195	[Gantt chart bars for ALG040]																																																																							
ALG042	Inyecciones de Consolidación en túnel	107	[Gantt chart bars for ALG042]																																																																							
ALG045	Excavación Entrada Tunnel de Desvío	28	[Gantt chart bars for ALG045]																																																																							
ALG050	Montaje compuertas desvío y aliviadero	70	[Gantt chart bars for ALG050]																																																																							
ALG060	Sostenimiento túnel	90	[Gantt chart bars for ALG060]																																																																							
ALG065	Excavación Tramo vertical Aliviadero	40	[Gantt chart bars for ALG065]																																																																							
ALG070	Obras de Entrada de aliviadero Etapa 1	119	[Gantt chart bars for ALG070]																																																																							
ALG072	Obras de Salida de aliviadero Etapa I	100	[Gantt chart bars for ALG072]																																																																							
ALG074	Obras de Salida de aliviadero Etapa II	30	[Gantt chart bars for ALG074]																																																																							
ALG080	Obras de Hormigón Etapa 2 & Estructura en Purga	200	[Gantt chart bars for ALG080]																																																																							
ALG090	Instalación de instrumentación y Caseta Control	50	[Gantt chart bars for ALG090]																																																																							

01JAN05
Sheet 5 of 7

Programa: Construcción
OBRAS DE TRASVASE
PROYECTO OLMOS

© Primavera Systems, Inc.

Signature
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

 ProInversión		GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.	
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	2005	2006	2007
Bocatoma Definitiva					
BDG010	Accesos túnel de toma definitiva	40			
BDG020	Excavación túnel horizontal	210			
BDG030	Construcción de puente	40			
BDG040	Sostenimiento Túnel Horizontal	208			
BDG050	Limpieza túnel excavado 1+118 a 3+918	150			
Bocatoma Provisional					
BPG010	Excavación sector Bocatoma Prov	60			
BPG100	Obras de hormigón en Bocatoma	120			
BPG300	Montaje compuerta y rejilla bocatoma provisoria	60			
BPG500	Excavación de corte en rampa accesos a ducto	60			
BPG510	Terraplenados conducto blindado	40			
BPG600	Montaje Ducto metálico c/ protección de hormigón	150			
BPG800	Obras Ducto caudal biológico	30			
BPG810	Montaje puerta inspección en túnel Oriental	30			
BPG820	Montaje equipos Electro Hidro-Mecánicos	143			
Túnel Trasandino - Entrada					
Oriente					
TER0400	Rehabilitación Galería acceso	300			
TER0410	Excavación Caverna Desmontaje TBM	69			
Túnel Trasandino - Salida					
Occidente					
TSC0100	Construcción Accesos TBM	60			
TSC0110	Implementación Area de trabajo	70			
TSC0120	Mantenimiento de caminos de accesos	743			


Programa: Construcción
OBRAS DE TRAVASE
PROYECTO OLMOS

01JAN05
 Sheet 6 of 7

© Primavera Systems, Inc.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 MARIA PUBLICO DE LIMA

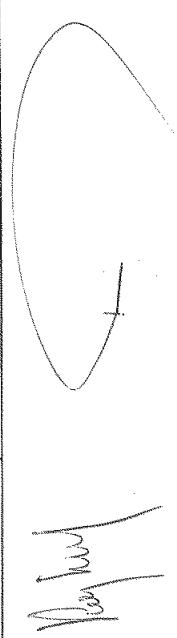
		GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		ODEBRECHT Constructora Norberto Odebrecht S.A.	
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	2006	2007	2008
			JA FE MA AB 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	EN FEB MAR AB MA JUN JUL AGO SE 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	OCT NOV DIC 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
TSC0140	Excavación Galería para Montaje TBM	30			
TSC0150	Movilización TBM	300			
TSC0160	Montaje en Galería & Instalación TBM	75			
TSC0170	Excavación Cámara amortiguadora	29			
TSC0200	Excavación TBM 17+808 a 3+918	768			
TSC0210	Excavación sector Conducto	30			
TSC0220	Excavación Vertedero Deflector	20			
TSC0250	Mantenimiento túnel 19+309 a 17+808	45			
TSC0260	Ducto en Quebrada lajas	251			
TSC0270	Inyección y Acabados	550			
TSC0300	Cámara Amortiguadora salida de túnel	23			
TSC0310	Vertedero deflector a Quebrada Lajas	47			
TSC0400	Instalación de Medidores de Caudal	30			
TSC0800	Ajustes y Ensayos	100			
TSC0900	Demontaje TBM	51			

01JAN05
Sheet 7 of 7

Programa: Construcción
 OBRAS DE TRASYASE
 PROYECTO OLMOS

© Primavera Systems, Inc.

Jaime A. Alaruga Cervera
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA




**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

ME 11.02 RECURSOS DE CONSTRUCCION

Postor :

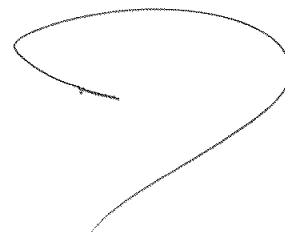
CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.


Jaime M. Murguía Cavero
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

ODEBRECHT**Recursos de Construcción***Mano de Obra Directa*

0272

Descripción	Máximo	Promedio
Peón	278	80
Oficial	130	50
Operario	384	134
Capataz	44	22
Total	836	285


Jaime A. Murguía Cavero
NOTARIO PUBLICO DE LIMA

Recursos de Construcción
Equipos Principales

0273

Descripción	Pico	Promedio
Motoniveladora 195 HP	3	2
Bomba de Concreto Schwings S. BP-550HDD 125HP 60M3/	2	2
Bomba Via humeda Schwing BPA-301 c dosif	2	2
Planta de Concreto	2	2
Jumbo Hidraulico 2 Brazos	1	1
Tractor Orugas	4	4
Cargador Frontal	7	7
Camion Mezclador Volvo N-10 6X4 7M3 275HP	5	3
Camion Comboy M.B LA1314/42 HID.4000L 130HP	1	1
Camion Cisterna Combustible 6000L	2	2
Camion Cisterna 18000L	3	2
Camion Plataforma 1TN	1	1
Camion Grua 11.5TxM	5	3
Camion Volquete 15M3	30	12
Camion Pantografico	3	2
Camion Tractor c/ Semitrayler 50T	1	1
Planta de Chancado	2	2
Ventilador Tunel	3	2
Excavador Hidraulica	6	5
Retroexcavadora 0.4 M3	1	1
Motosoldadora	1	1
Grupo Generador	8	7
Grua RT 22-60TN	3	3
Grua AT 160TN	1	1
TBM	1	1
Rock Drill 542 - D5	1	1
Equipo Completo de Inyeccion	3	2
Sonda Long Year 34	1	1
Rodillo Compactador Autopropelido	5	5
Compresora Portátil	12	5
Planta movil Iluminacion IngersollRand	3	3

Rafael

Felipe A. Murguía Castro
NOTARIO PÚBLICO DE LA MA

Recursos de Construcción
Materiales de Consumo Principales

0274

Descripción	Unid.	Total
Abanico/Canaleta Azteca	JG	10
Aceites Diversos	L	165,216
Acero Diversos (Grado 60 y Soportes)	KG	6,057,516
Adaptador Piloto R38 D=45 MM	UND	179
Aditamento para cargador	US\$	12,496
Aditivos Diversos	L	400,712
Alambre Negro Nø 14	KG	83,173
Antisol - Normalizado x 220 KG	KG	47,973
Asfalto Liquido RC-250	L	11
Barra de jebe para Juntas de Cobre Presa	M	5,035
Barras de Extension R38 L=12pies D= 35 MM	UND	150
Barreno Diversos	UND	1,866
Bentonita (p/Inyecciones)	KG	285,825
Brocas Diversas	UND	878
Cable Alta Tension (3x50 m2)	M	15,897
Cable de Acero y Accesorios	M	17,742
Cable de Cobre BT Seccion 25MM2 750V	M	1,621
Cajas de Testigo	UN	25
Cambios	UND	6
Capsula de Resina 28MM X 300MM Accion Rapida	UND	273,330
Cemento Diversos	TON	49,364
Cerchas Metalicas W 4X13	KG	186,040
Clavo inoxidable 1 1/2	UND	8,951
Clavos Varios	KG	5,882
Cobre Laminado (515mm X 1mm)	M	2,517
Colchon Gavión Tipo Reno 5 X 2 X 0.3	M3	3,680
Copla 1.1/2polg. Perforadora VL-140/ PR-123	UND	146
Cordon Detonante 5P	M	167,392
Cuñas Laterales Chancadora Azteca	JG	5
Cutters para TBM	UND	933
Dinamita Diversos	KG	132,256
Ducto de Ventilacion D=0.90M	M	1,638
Durmiente metalico	UND	
Eclisas para rieles	UND	6,574
Escareador Diamantino Diversos	UND	26
Faja de Polivinil para Juntas Presa	M	2,517
Faja de PVC para cubierta de Junta (600mm X 6mm) c refuerzo de 3 r	M	1,541

Notario Publico de Lima

Ryky

Recursos de Construcción
Materiales de Consumo Principales

0275

Descripción	Unid.	Total
Fibras de Acero Dramix ZP 305	KG	502,716
Focos Fluorescentes 40 W	UN	170
Fulminante Diversos	UND	46,062
Grasas	KG	11,464
Igol Imprimante	KG	1,224
Maderas Varias	M3	1,206
Malla para Chancadora	UND	73
Mandibula para Chancadora	UND	31
Masilla Asfaltica de calafetar 3M o IGAS	KG	2,674
Mastique Asfaltico	KG	31,103
Material de Hinchamiento de Camara /Cono	KG	525
Mecha Lenta	M	9,655
Microsilica - Sika Fume x 20 KG	KG	305,220
Neumatico Diversos	UND	690
Obturador	H	470
Perfil U	KG	449,885
Perno con tuerca galvanizada 3/8 x 3	UND	14,677
Perno D=1polg.x 3.00m C/Tuerca+Platina	JGO	30,370
Petroleo Diesel	L	4,097,764
Plancha de Acero ASTM	KG	8,000
Plastocrete (Sika Rapid 1 - x 200 KG)	KG	368,603
Platina galvanizada de 50 x 5 mm	M	3,082
Riel (32/36 kg/m)	M	31,794
Shank Adapter R38 D= 45 MM P/COP 1238ME	UND	112
Sigunit L-50 AF	KG	2,072
Sikaform Metal/Madera	KG	1,109
Soldadura de plata 40%	KG	24
Soportes para tubos y cables	M	9,836
Tirafondos	UND	6,574
Tirantes	KG	146
Triplay Plastificado 19 MM	M2	18,859
Tuberia Metal Corrugada 36polg. e = 2.00 mm	M	72
Tubo Alvenius Ø Diversos	M	51,009
Tubos de ventilacion	M	17,487
Water Stop 6polg.	M	290

Jaimé A. Guerrero
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

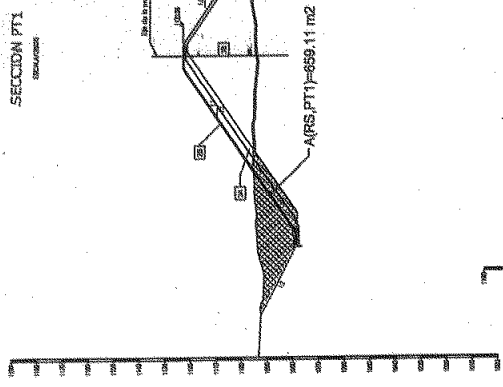
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

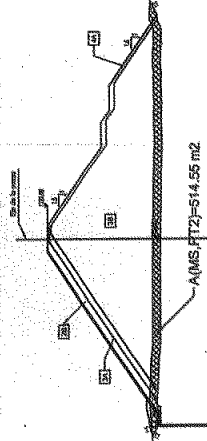
**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

ME.12: METRADOS DE OBRAS

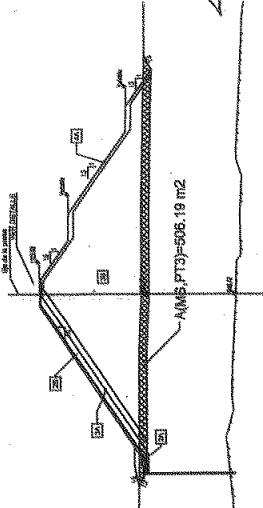
0276



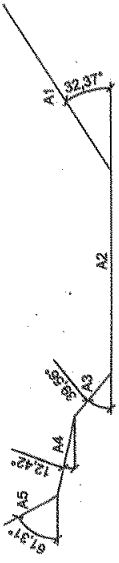
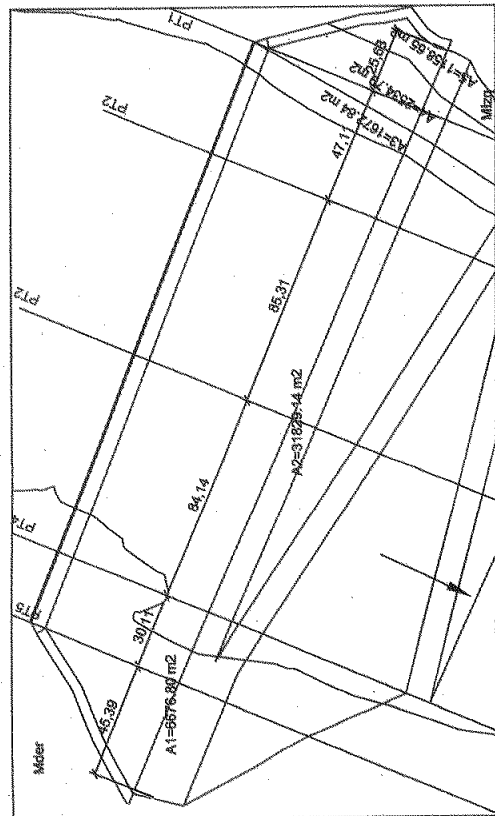
SECCION PT2



SECCION PT3



Handwritten signature and a large circle.



$Adeby = A1 / \cos(\alpha) = 61.37 / \cos(2.37^\circ) = 61.37 \times 1.0003 = 61.39$
 $Adeby = 68913.19 \text{ m}^2$

EXCAVACION MATERIAL SUELTO
 -V(MS, 1):
 $V(MS, 1) = \frac{1}{2} \times (A1 + A2 + A3 + A4) \times H = \frac{1}{2} \times (6676.89 + 31829.44 + 1071.84 + 2534.78) \times 30.11 = 30.11 \times 105117.36 = 3165033.53 \text{ m}^3$
 -V(MS, 2):
 $V(MS, 2) = \frac{1}{2} \times (A5 + A6) \times H = \frac{1}{2} \times (158.59 + 162.14) \times 30.11 = 30.11 \times 2603.66 = 78390.17 \text{ m}^3$
 -V(MS, 3):
 $V(MS, 3) = \frac{1}{2} \times (A7 + A8) \times H = \frac{1}{2} \times (1071.84 + 2534.78) \times 30.11 = 30.11 \times 1803.81 = 543167.29 \text{ m}^3$
 -V(MS, 4):
 $V(MS, 4) = \frac{1}{2} \times (A9 + A10) \times H = \frac{1}{2} \times (2534.78 + 1071.84) \times 30.11 = 30.11 \times 1803.81 = 543167.29 \text{ m}^3$
 Considerando:
 $V(MS, 1) = 3165033.53$

TOTAL
 $V(MS) = 197783.89 \text{ m}^3$

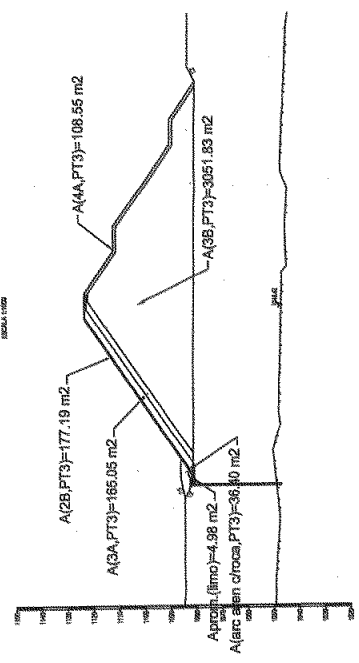
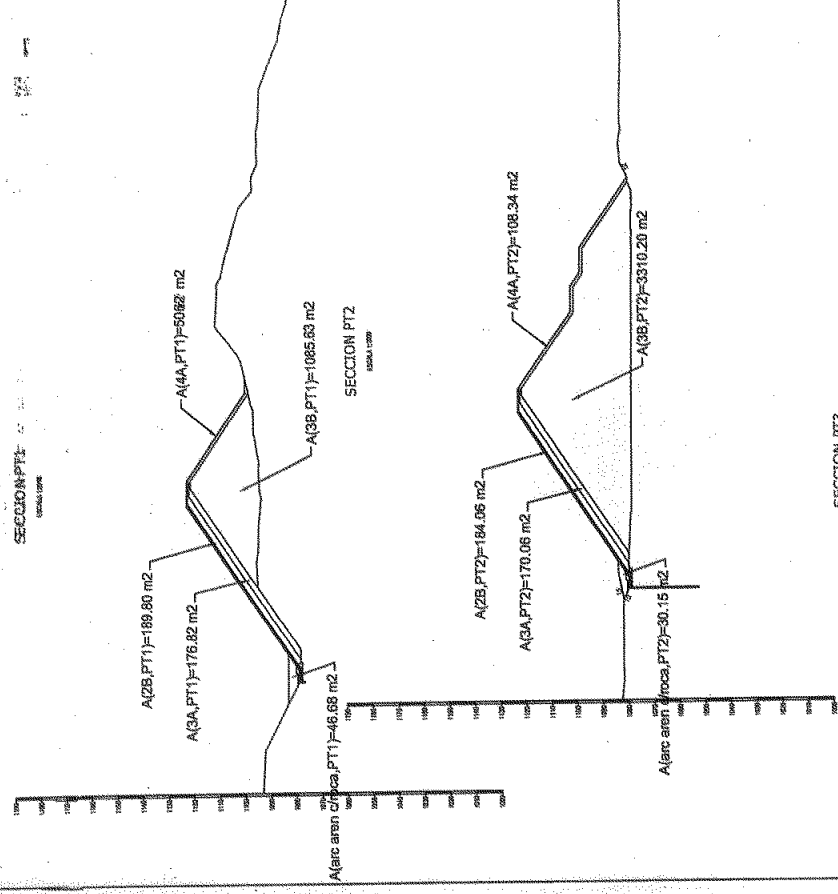
EXCAVACION EN ROCA SUELTA
 Idem anterior para PT1 y PT5
 $V(RS) = 40721.13 \text{ m}^3$

EXCAVACION EN ROCA FIJA
 $V(RS) = 40721.13 \text{ m}^3$

Considerando:
 $V(RF, 1) = 30\% \times V = 1142.80 \text{ m}^3$
 $V(RF, 2) = 483.28 \text{ m}^3$
 TOTAL
 $V(RF) = 1426.08 \text{ m}^3$

TOTAL
 $V(RP) = 1438.77 \text{ m}^3$

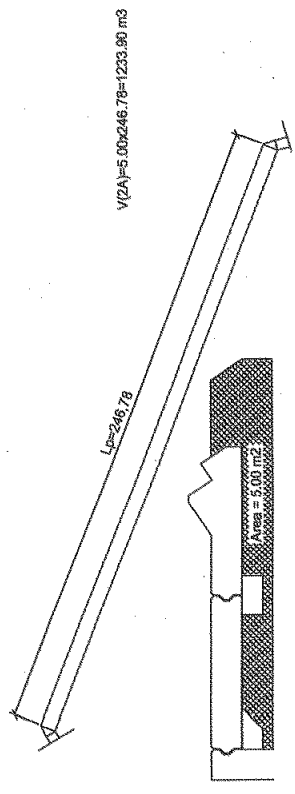
SECCION PTE - 0277



Mano A. Sifuentes
 ingeniero publico 25.11.1988

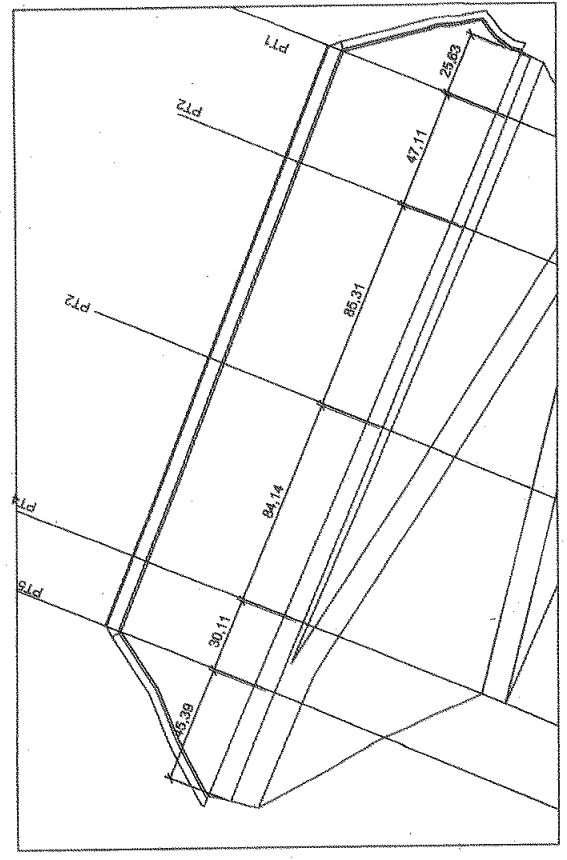
Handwritten signature

TERRAPLENADO

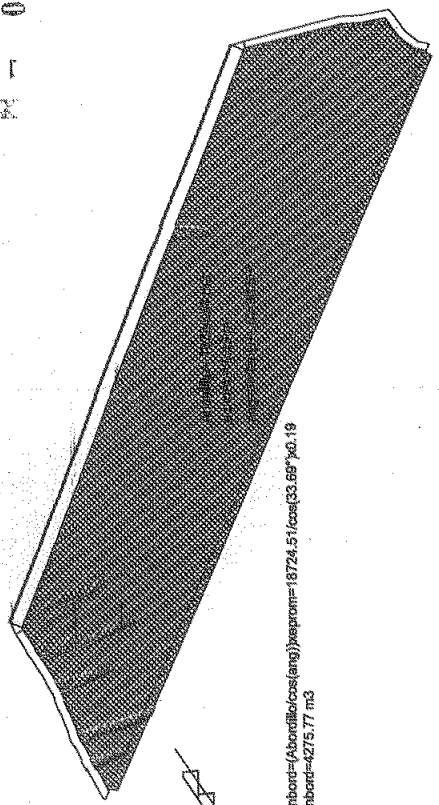


RELLENO 3B
 $V(3B) = (0 \cdot A(3B,PT1)) / 2 + 5.83 \cdot (A(3B,PT1) + A(3B,PT2)) / 2 + 47.11 \cdot (A(3B,PT2) + A(3B,PT3)) / 2 + 95.31 \cdot (A(3B,PT3) + A(3B,PT4)) / 2 + 84.14 \cdot (A(3B,PT4) + A(3B,PT5)) / 2 + 30.11 \cdot (A(3B,PT5) + 0) / 2 = 45.39$
 $V(3B) = 739679.80 \text{ m}^3$

Idem
 RELLENO 3A
 $V(3A) = 46839.10 \text{ m}^3$
 RELLENO 2B
 $V(2B) = 50292.43 \text{ m}^3$
 EXTENDIDO DE LIMO EN PLINTO
 $V(\text{limo}) = 4.98 \text{ m}^3$
 $V(\text{arc aren c/roca}) = 4.98 \times 246.78 = 1228.96 \text{ m}^3$
 ARCILLA ARENOSA
 Idem PR.03.02 $V = 10637.77 \text{ m}^3$
 PROTECCIÓN TALUD ENROCADO
 Idem PR.03.02 $V = 25487.81 \text{ m}^3$



CONCRETO



CONCRETO F.C. = 140 kg/cm2

Apltransc=9.83-9.84=19.47 m2

Lp=246.78

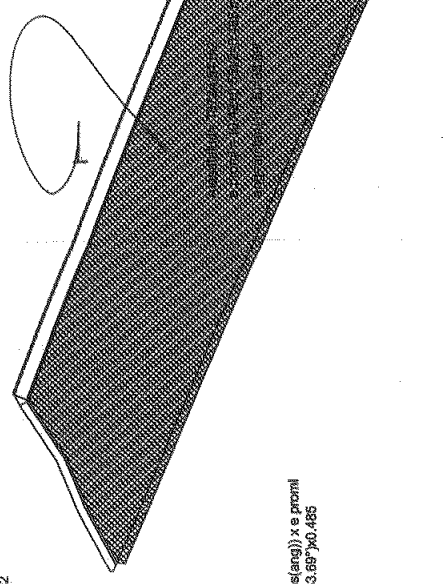
Alplinto lecho)=3.91 m2

Alplinto ledera)=2.69 m2

Lplad=27.47+22.54+24.72+66.39+9.87+11.35
Lplad=152.14 m

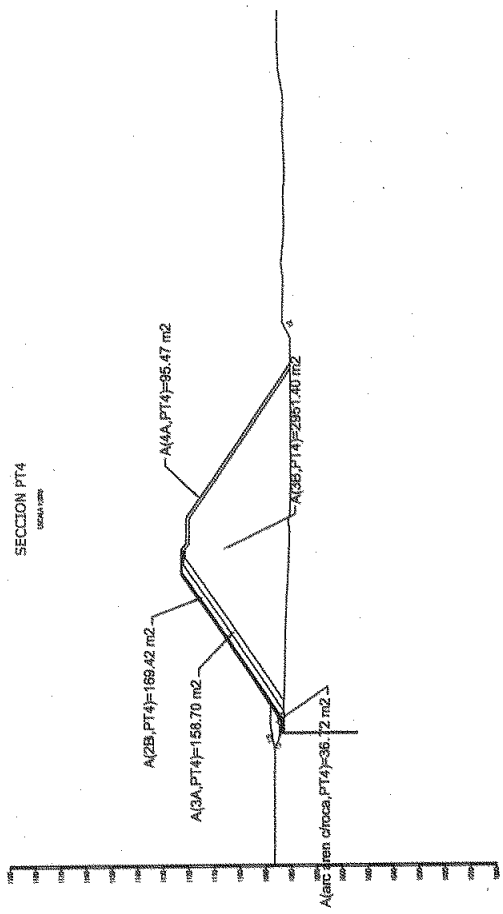
Vcompilto=Alplinto lecho) x Lp+Alplinto ledera) x Lplad
Vcompilto=3.91x246.78+2.69x152.14
Vcompilto=1374.17 m3

CONCRETO F.C. = 210 kg/cm2

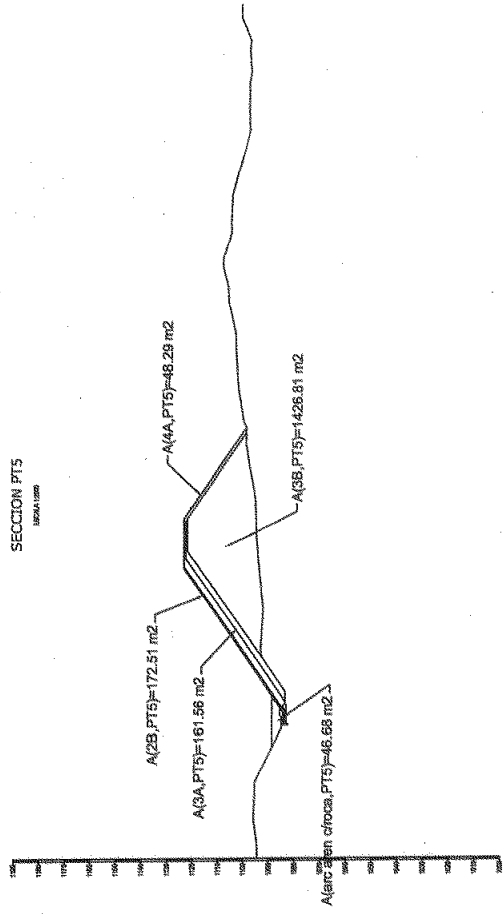


Vcombosa=(Alcatalud / cos(ang)) x e prom
Vcombosa=(18724.51/cos(33.68)*0.485
Vcombosa=10914.46 m3

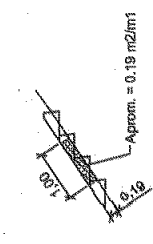
SECCION PT4



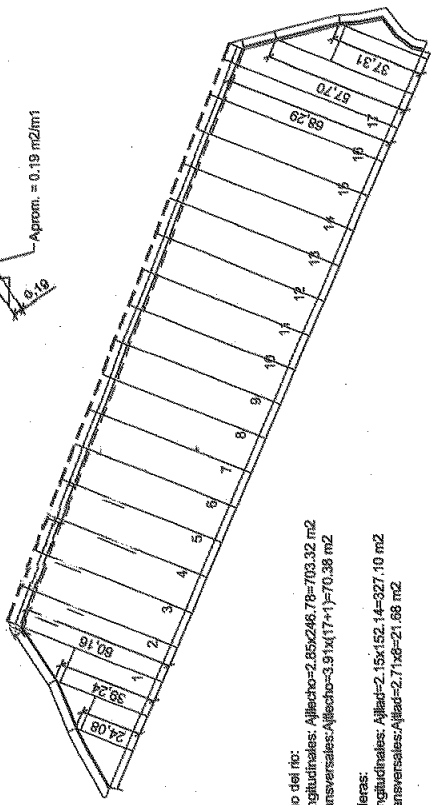
SECCION PT5



0279



ENCOFRADO
 -Bordillo (en las juntas cada 15 m.)
 Long.junta.bordillo=24.08+39.24+(88.16+68.29)/2*(17+57.70+87.31)=1250.16 m1
 Aencof.bord.=1250.16x0.19=237.53m2



-Plinto
 En el lecho del río:
 Juntas longitudinales: Aljecho=2.85x246.78=703.32 m2
 Juntas transversales:Aljecho=3.91x(17+1)=70.38 m2
 En las laderas:
 Juntas longitudinales: Aljecho=2.15x152.14=327.10 m2
 Juntas transversales:Aljecho=2.71x8=21.68 m2

Total
 Aenc.plinto=1122.48 m2
 Lencof.plinto lecho=2.85 m1
 A=381

-Losa talud aguas arriba (en las juntas)
 Long.junta traccion=24.08+39.24+(60.16+68.29)/2*(17+57.70+87.31)=1250.16 m1
 Aencof.junta traccion=1250.16x0.425=531.32 m2

Long. junta compres=3x15=45 m1
 Aencof.junta compres=45x0.425=19.13 m2
 Total
 Aencc.losa=550.45 m2

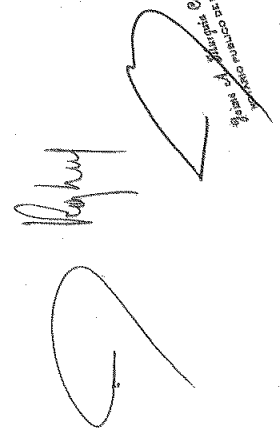
TOTAL
 Aencofrado=1910.46 m2

JUNTAS DE TRACCIÓN Y COMPRESION
 JUNTAS DE TRACCIÓN Y COMPRESION
 -Losa talud aguas arriba (en las juntas)
 Long.junta traccion=1250.16 m1
 Long. junta compres=3x15=45 m1

Long. Total losa=1286.16 m1
 Plinto
 En el lecho del río:
 Juntas longitudinales: Lj=246.78x3=740.34 m1
 Juntas transversales:Lj=6x(17+1)=108.00 m1

En las laderas:
 Juntas longitudinales: Lj=152.14 m1
 Juntas transversales:Lj=4x8=32.00 m1
 Long.Total plinto=1032.48 m1

TOTAL
 Losajuntas=2327.64 m1



PERFORACIONES, INYECCIONES Y ANCLAJES.
 PERFORACION PARA EXPLORACIONES
 N° de perf.explor= 216.17/12x1=19
 Long.tot.inyec.cons.=19x(40+45)/2=807.50 m1

ENSAYOS DE AGUA "LUGEON"
 N° ens.de agua=19x(42.5-5)/5+19x(5)/2.5=181 Und
 PERFORACION PARA INYECCIONES Ø46mm HASTA 6m
 N° de perf.inyec.cons.= (12.18.17/3)+1x2=146
 Long.tot.inyec.cons.=146x6=876 m1

PERFORACION PARA INYECCIONES Ø46mm HASTA 35m
 N° perf.inyec.Ø46mm=(152.14/1.5)+1+33.68/1.5+30.35/1.5+19
 N° perf.inyec.Ø46mm=(102+23+20+19)=126
 Long.tot.perfinyec.Ø46mm=102x(35+30)/2+23x(35+12.40)/2+20x(35+6.00)/2
 Long.tot.perfinyec.Ø46mm= 4270.10 m1

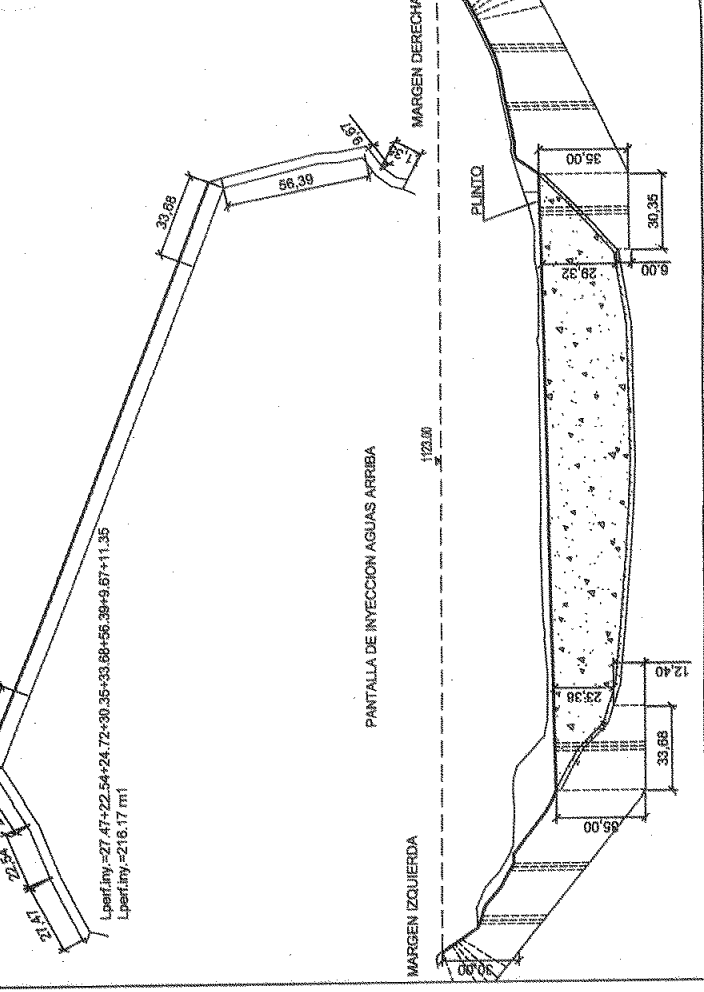
INYECCIONES DE CONSOLIDACIONES
 Item PERFORACION PARA INYECCIONES Ø46mm HASTA 6m
 Long.tot.inyec.cons.=876 m1

PANTALLA DE INYECCIONES
 Long.tot.pant.inyec.=L.PR.05.01+L.PR.05.04)=807.50+4270.10
 Long.tot.pant.inyec.=5077.60 m1

MATERIALES PARA INYECCIONES
 Wtotal= 70Kg/m³x5009.70=350.68 Tn
 Cemento(65% Wtotal) = 233.15 Tn
 Bentonita(5% Wtotal)= 17.53 Tn

Tubos instalados en pantalla de concreto
 N° tubo=33.68/1.5+30.35/1.5+23+20+43
 Long.tot.tubos=23x23.38/2+20x29.32/2=952.07 m1

ANCLAJES PARA PLINTO
 N° de anclajes en plinto=(152.14/1.4)+1+23x1/4=123x4=492 unid
 Long.tot.tubos=23x23.38/2+20x29.32/2=952.07 m1



8:1 - 0280

JUNTAS PLINTO
-Losa bald. aguas arriba(en las juntas)
Long.junta traccion=1250.16 m1

Long. Total losa=1250.16 m1

-Plinto

En el lecho del río:

Juntas longitudinales: Lj=246.78 m1

Juntas transversales: Lt=64(17+1)=108.00 m1

En las laderas:

Juntas longitudinales: Lj=152.14 m1

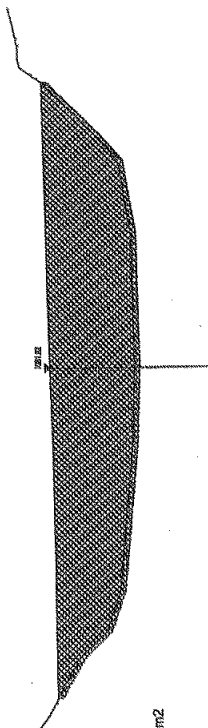
Juntas transversales: Lt=4x8=32.00 m1

Long total plinto=538.92 m1

TOTAL

Lselloador juntas=1789.08 m1

PANTALLA(DIAPHRAGMA) IMPERMEABLE DE CONCRETO



Apante= 6942.17 m2

Handwritten signature

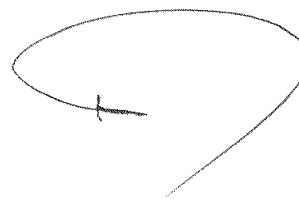
Handwritten number 9

Handwritten note:
 8:1 - 0280
 8:1 - 0280
 8:1 - 0280

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0281

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL
				REDONDEADO
OBRAS PERMANENTES				
Camino de acceso a la presa				
Excavación de roca fija con perforación y explosivos, carguío y transportado a botaderos a una distancia hasta 2 Km.				
0.60 x 0.35 x 0.5 x 612.50	m3	64,31		
7.00 x 8.00 x 0.5 x 612.50	m3	18.650,62	18.714,93	18.900,00
Relleno para la base de camino, espesor de 20 cm. (7.40 + 7.80) x 0.5 x 0.20 = 1.52 m2				
1.52 x 612.50	m3	931,00	931,00	940,00
Capa asfáltica, espesor de 5 cm.				
6.00 x 612.50	m2	3.675,00	3.675,00	3.700,00
Cuneta de concreto, f'c = 210 kg/cm2				
	m	612,50	612,50	620,00
Alcantarilla de concreto, f'c = 210 kg/cm2				
	Glb	2,00	2,00	2,00
Desague - Evacuación de aguas durante la construcción				
Ataigua I fase				
Excavación de aluvion del cauce y de las orillas del río, carguío y transporte a la construcción de la presa. Usar como material 3B para ítem PR.03.02.				
23.80 X 307.00 X 2	m3	14.613,20		
3.50 x 3.40 x 422.00	m3	5.021,80	19.635,00	19.700,00
Relleno con material impermeable compactación en capas de 30 cm incluyendo producción del material en cantera, carguío y transporte hasta 3 Km.				
3.00 x 3.90 x 422.00	m3	4.937,40	4.937,40	4.950,00
Enrocado				
(0.30 + 0.80) x 0.5 x 3.90 x 422.00	m3	905,20	905,20	950,00
Ataigua II fase				
Excavación de aluvion del cauce del río, carguío y transporte a botadero hasta 1 Km				
(1.87 + 3.75) x 80.00	m3	449,60	449,60	450,00
Relleno con material impermeable compactación en capas de 30 cm incluyendo producción del material en cantera, carguío y transporte hasta 3 Km.				
2.73 x 80.00	m3	218,40	218,40	220,00
Enrocado				
(1.12 + 1.87) x 80.00	m3	239,20	239,20	250,00
Relleno con material afirmado compactación, incluyendo producción del material en cantera, carguío y transporte hasta 3 Km.				
1.24 x 80.00	m3	99,20	99,20	100,00
Relleno con aluvion				
(3.75 + 27.44) x 80.00	m3	2.495,20	2.495,20	2.500,00
Excavación de enrocado y material impermeable de la Ataigua de I fase, carguío y transporte a botadero a una distancia de 1 km.				
3.00 x 3.90 x 307.00	m3	3.591,90		
(0.30 + 0.80) x 0.5 x 3.90 x 307.00	m3	658,50	4.250,40	4.250,00
Bombeo de agua freática en las cimentaciones de la presa				
	Glb			
Bombeo de agua freática en las estructuras conjuntas				
	Glb			


Jaime A. Murguía Osver
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0282

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
ALIVIADERO Y TÚNEL DE DESVIO				
OBRAS EXTERIORES				
Desagüe (Dewatering)				
Excavación				
Limpieza y desbroce, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
aliviadero				
$60.61 \times 83.00 + 47.52 \times 35.00 = 6693.93$	ha	0,67		
entrada tunel de desvio				
$(14.00 + 23.00) \times 0.5 \times 26.00 = 481.00$	ha	0,05		
$(23.00 + 36.00) \times 0.5 \times 25.00 = 737.50$	ha	0,07		
$(36.00 + 42.00) \times 0.5 \times 25.00 = 975.00$	ha	0,10		
salida tunel de desvio				
$27.80 \times 5.80 = 161.24$	ha	0,02		
$(27.80 + 28.80) \times 0.5 \times 21.25 = 601.38$	ha	0,06		
$17.40 \times 100.00 = 1740.00$	ha	0,17	1,14	1,00
Excavación en mat. común, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
canal de salida				
97.20×100.00	m3	9.720,00	9.720,00	9.720,00
Excavación en roca suelta, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
entrada tunel de desvio				
$(327.54 + 281.54) \times 0.5 \times 26.00$	m3	7.918,04		
$(281.54 + 455.94) \times 0.5 \times 25.00$	m3	9.218,50		
$455.94 \times 0.5 \times 25.00$	m3	5.699,25		
327.54×6.00	m3	1.965,24		
$1.50 \times 10.00 \times 6.00$	m3	90,00		
salida tunel de desvio				
570.80×5.80	m3	3.310,64		
$(570.80 + 280.52) \times 0.5 \times 21.25$	m3	9.045,28		
3.38×17.00	m3	57,46	37.304,41	37.310,00
Excavación en roca dura con perforación y explosivo, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
aliviadero encima de cota 1126.00				
$(3245.45 + 1312.03) \times 0.5 \times 19.00$	m3	43.296,06		
$(1561.94 + 92.37) \times 0.5 \times 20.00$	m3	16.543,10		
aliviadero debajo de cota 1126.00				
$(32.60 + 34.40) \times 0.5 \times 7.50 \times 13.40$	m3	3.366,75		
$5.30 \times 24.80 \times 31.00$	m3	4.074,64		
$(483.25 + 749.65) \times 0.5 \times 13.90$	m3	8.568,65		
$251.25 \times 0.5 \times 8.40$	m3	1.055,25		
749.65×8.40	m3	6.297,06		
$(749.65 + 258.09) \times 0.5 \times 8.90$	m3	4.484,44		
258.09×2.00	m3	516,18		
$228.09 \times 0.5 \times 3.12$	m3	402,62		
$3.50 \times 34.40 \times 17.65$	m3	2.125,06		
215.12×37.00	m3	7.959,44		
149.42×7.00	m3	1.045,94	99.735,19	99.740,00
Terraplenado				
Terraplenado común compactado con material de excavación, carguio y transporte hasta 1 Km.				
aliviadero				
$69.56 \times 27.50 \times 2$	m3	3.825,80		
salida tunel de desvio				
$38.68 \times 20.37 \times 2$	m3	1.575,82	5.401,62	5.400,00
Concreto				
Fabricación, transporte y puesto en obra				

Jaima A. Murguía Quijano
 NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0283

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
Concreto simple para solado f'c = 140 kg/cm2				
aliviadero				
32.60 x 19.20 x 0.10	m3	62,59		
entrada tunel de desvio				
10.00 x 6.00 x 0.10	m3	6,00		
salida tunel de desvio				
(13.00 + 17.00) x 0.5 x 22.55 x 0.10	m3	22,55	91,14	90,00
Concreto armado f'c = 280 kg/cm2				
aliviadero				
99.75 x (32.60 + 34.40) x 0.5	m3	3.341,62		
(10.86 + 19.87) x 0.5 x 17.30 x 2	m3	531,63		
(19.87 + 16.69) x 0.5 x 5.00 x 2	m3	182,80		
(3.70 + 2.00) x 0.5 x 17.30 x 22.20 x 2	m3	2.189,14		
(3.70 + 2.80) x 0.5 x 18.80 x 6.20 x 2	m3	757,64		
(49.30 + 18.54) x 0.5 x 8.92 x 2	m3	605,13		
18.54 x 2.00 x 2	m3	74,16		
8.54 x 0.5 x 3.12 x 2	m3	26,64		
9.78 x 0.50 x 19.73	m3	96,48		
3.50 x 21.65 x 34.40 - 358.15 x 3.50	m3	1.353,13		
(614.08 x 3.00 - 2.55 x 2 x 17.90) x 2	m3	3.501,90		
2.00 x 3.00 x 7.00 x 3	m3	126,00		
(6.00 x 7.00 - 5.00 x 5.00) x 36.76	m3	624,92		
entrada tunel de desvio				
(120.00 - 49.00) x 6.00	m3	426,00		
(1.00 + 1.75) x 0.5 x 10.40	m3	14,30		
(71.00 + 19.25) x 0.5 x 0.50	m3	22,56		
salida tunel de desvio				
64.95 x 0.5 x 5.00	m3	162,38		
(64.95 + 78.45) x 0.5 x 21.25	m3	1.523,62		
38.68 x 1.00 x 2 + 7.75 x 0.5 x 17.00	m3	143,23		
31.00 x (11.00 + 15.00) x 0.5	m3	403,00	16.106,28	16.110,00
Suministro y colocación de pernos de 1" de anclaje (rock bolts) (l= 3.0 m)				
5060.00 m2 x 0.5	Und	2.530,00	2.530,00	2.530,00
Concreto lanzado "Shotcrete" incluido fibra de acero y microsilica				
126.50 x 40.00 = 5060.00 m2 x 0.035	m3	177,10	177,10	180,00
Encofrado - suministro, montaje y desmontaje				
Encofrado vertical				
aliviadero				
584.75 x 4 + 535.83 x 2	m2	3.410,66		
3.50 x 7.00 x 3	m2	73,50		
0.50 x 31.00 + 0.50 x 7.00 x 3	m2	26,00		
9.78 x (7.00 + 2.51 x 2)	m2	112,57		
21.27 x 27.00 - 358.15	m2	216,14		
entrada tunel de desvio				
7.00 x 3.75 x 2	m2	52,50		
1.50 x 8.00 x 2	m2	24,00		
(0.50 x 4 + 0.75 x 2) x 7.00	m2	24,50		
salida tunel de desvio				
8.50 x 20.37 x 2	m2	346,29		
8.50 x 0.5 x 5.00 x 2	m2	42,50		
38.68 x 4	m2	154,72		
319.45 x 2	m2	638,90		
173.91 - 108.02	m2	65,89	5.188,17	5.190,00
Encofrado horizontal				
aliviadero				
8.68 x 7.00 x 3	m2	182,28		
(2.00 + 3.00) x 2 x 7.00 x 3.00	m2	52,50		

[Handwritten signature]

[Handwritten scribble]

[Handwritten signature]

[Handwritten scribble]

[Handwritten signature]

[Handwritten scribble]

[Handwritten signature]

[Handwritten scribble]

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0284

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
entrada tunel de desvio				
3.75 x 7.00	m2	26,25	261,03	260,00
Encofrado curvo				
aliviadero				
13.77 x 7.00 x 3	m2	289,17		
(2.14 + 1.74) x 7.00 x 3	m2	81,48		
5.55 x 17.65 x 4	m2	391,83		
4.71 x 18.30 x 2	m2	172,39		
6.03 x 21.80 x 2	m2	262,91		
4.98 x 23.00 x 2	m2	229,08		
entrada tunel de desvio				
1.57 x 7.00 x 3	m2	32,97	1.459,83	1.460,00
Suministro, doblado y montaje de acero de refuerzo				
aliviadero				
13,411.19 m3 x 0.12 Tn por m3	Tn	1.609,34		
entrada tunel de desvio				
462.86 m3 x 0.10 Tn por m3	Tn	46,29		
salida tunel de desvio				
2232.23 m3 x 0.10 Tn por m3	Tn	223,22	1.878,85	1.880,00
Caseta de control (48.00 m2)	Glb			
Garita de control con tranquera (5.00 m2)	Glb			
TOTAL OBRAS EXTERIORES				
OBRAS SUBTERRÁNEAS				
Desagüe (Dewatering)				
Excavación subterránea				
Excavación en roca tipo I, carguo y transporte a botadero hasta 1 Km	m3	45.990,00		
Eliminación de material de derrumbe por causa geológica, carguo y transporte a botadero hasta 1 Km	m3	400,00		
Sostenimiento				
Suministro y colocación de cimbra de aceros (Tipo 8x8-35lb/pie incl. Accesorios y otros	Tn	114,80		
Suministro y colocación de plancha acanalada de acero (e=8.4 mm)	Tn	3,50		
Suministro y colocación de marchavantis con fiero de construcción dia. 1"	Tn	1,50		
Suministro y colocación de pernos de roca (rock bolts) de 3" x 4.00 m	Und	1.040,00		
Suministro y colocación de concreto lanzado (shotcrete) incl. Fibra de acero y microsilica	m3	2.870,00		
Suministro y colocación de marcos tipo Noruego	Und	80,00		
Concreto de revestimiento				
Suministro y colocación de concreto simple para solados f'c = 140kg/cm2	m3	1.034,00		
Suministro y colocación de concreto estructural f'c =210 kg/cm2	m3	18.403,00		
Suministro, doblado y montaje de acero de refuerzo	Tn	1.042,00		
Encofrado metálico - suministro, montaje y desmontaje	m2	25.737,00		
Trabajos de consolidación				
Perforación para sistema de drenaje en el túnel	m1	160,00		
Perforación exploratoria en cualquier dirección hasta 60 m. (Diam.testigo NQ)	m1	180,00		
Ensayo de permeabilidad tipo Lugeon	Und	18,00		
Perforación para inyección de contacto, relleno, o consolidación , en cualquier dirección hasta 6 m (diam. 2")	m1	624,00		
Cemento para inyección	Tn	132,60		
Bentonita para inyección	Tn	8,00		
Arena fina para inyección	m3	3,00		
Aditivo plastificante	Gl	14,00		

[Handwritten signature]

Jaime A. Murguía Cervero
NOTARIO PÚBLICO DE LIMA

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

— 0285

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
BOCATOMA PROVISIONAL				
OBRAS EXTERIORES				
Desagüe (Dewatering)				
Excavación				
entrada				
Limpieza y desbroce, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
32.69 x 36.96 = 1208.22 m2	ha	0,12		
19.96 x 44.62 = 890.62 m2	ha	0,09		
17.20 x 4.85 = 83.42	ha	0,01		
5.60 x 16.00 = 89.60 m2	ha	0,01		
39.05 x 71.00 = 2772.55 m2	ha	0,28		
conducto				
(14.36 + 14.81) x 0.5 x 97.18 = 1271.60 m2	ha	0,13		
(14.81 + 13.06) x 0.5 x 56.08 = 781.47 m2	ha	0,08		
(13.06 + 10.71) x 0.5 x 29.25 = 347.64 m2	ha	0,03		
(10.71 + 5.80) x 0.5 x 22.73 = 187.64 m2	ha	0,02		
4.80 x 40.95 = 196.56 m2	ha	0,02		
4.20 x 63.16 = 265.27 m2	ha	0,03		
salida caudal ecologico				
2.50 x 7.45 + 32.42 = 51.04 m2	ha	0,01		
3.77 x 80.00 = 301.60 m2	ha	0,03	0,86	1,00
Excavación en mat. común, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
salida caudal ecologico				
(3.00 + 3.77) x 0.5 x 1.15 x 80.00	m3	311,42	311,42	310,00
Excavación en roca suelta, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
conducto				
4.20 x 63.16	m3	265,27		
salida caudal ecologico				
2.50 x 1.75 x 7.45	m3	32,59		
(10.24 + 32.49) x 0.5 x 3.75	m3	80,12	377,98	380,00
Excavación en roca dura con perforación y explosivo, carguio y transporte a botadero hasta 1 Km.				
entrada				
175.24 x 36.96	m3	6.476,87		
61.85 x 44.62	m3	2.759,75		
(175.24 + 54.52) x 0.5 x 3.15	m3	361,87		
54.52 x 4.85	m3	264,42		
((4.40 + 7.90) x 0.5 x (4.75 + 5.95))	m3	263,22		
6.40 x 16.00 x 11.00	m3	1.126,40		
240.00 x 71.00	m3	17.040,00		
conducto				
(105.08 + 150.12) x 0.5 x 97.18	m3	12.400,17		
(150.12 + 135.50) x 0.5 x 56.08	m3	8.008,78		
(135.50 + 50.29) x 0.5 x 29.25	m3	2.717,18		
(50.29 + 10.81) x 0.5 x 22.73	m3	694,40		
10.81 x 40.95	m3	442,67		
18.02 x 6.00	m3	108,12		
3.00 x 266.00 x 0.10	m3	79,80	52.743,65	52.750,00
Terrapienado				
Terrapienado común compactado con material de excavación, carguio y transporte hasta 1 Km.				
conducto				
23,820.53 m3 - 15.46 x 205.24	m3	20.647,52		
salida caudal ecologico				
32.59 m3 - 2.00 x 2.00 x 1.75	m3	25,59		

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Jaime A. Murillo Carr
 NOTARIO PÚBLICO

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

— 0286

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
(3.89 - 0.95 x 1.80) x 10.00	m3	21,08		
(3.89 - 1.80 x 1.15) x 70.00	m3	127,40	20.821,59	20.820,00
Concreto Fabricación,				
transporte y puesto en obra				
Concreto simple para solado f'c = 140 kg/cm2				
entrada				
(4.40 + 7.90) x 0.5 x (4.75 + 5.95) x 0.5 x 0.10	m3	3,29		
6.40 x 16.00 x 0.10	m3	10,24		
conducto				
3.00 x 246.19 x 0.10	m3	73,86		
4.20 x 63.16 x 0.10	m3	26,53		
salida caudal ecologico				
2.50 x 7.45 x 0.10	m3	1,86		
1.15 x 1.70 x 0.10	m3	0,20		
2.00 x 2.00 x 0.10	m3	0,40		
1.80 x 80.00 x 0.10	m3	14,40	130,78	130,00
Concreto armado f'c = 280 kg/cm2				
entrada				
(8.39 + 28.58) x 0.5 x 0.77	m3	14,23		
(28.58 + 32.48) x 0.5 x 6.23	m3	190,20		
(32.48 + 37.15) x 0.5 x 0.73	m3	25,41		
37.15 x 7.07	m3	262,65		
(44.35x1.30+(44.35 + 31.65)x0.5x0.75+(31.65 + 48.11)x0.5x6.42)-3.95x4.19x6.50	m3	234,61		
(2.00 + 2.40) x 0.5 x 0.40 x 7.60	m3	6,69		
(0.70 + 1.30) x 0.5 x 1.67 x 10.00	m3	16,70		
(0.70 x (7.65 + 1.00) x 0.5 + 0.70 x 1.20)) x 22.90	m3	88,56		
26.87 x 1.63	m3	43,80		
15.95 x 18.00	m3	287,10		
19.62 x 0.20	m3	3,92		
14.15 x 0.90	m3	12,74		
1.75 x 25.00	m3	43,75		
conducto				
8.39 x 246.19	m3	2.065,53		
10.74 x 63.16	m3	678,34		
17.88 x 6.00	m3	107,28		
19.37 x 2.00	m3	38,74		
salida caudal ecologico				
2.50 x 4.20 x 0.75	m3	7,88		
2.50 x 3.25 x 2.80 - (1.50 x 2.00 x 2.30 + 0.33)	m3	15,22		
1.15 x 1.70 x 1.55 - 0.33	m3	2,70		
2.00 x 2.00 x 4.05 - 1.50 x 1.50 x 3.55	m3	8,21		
(1.80 x 0.95 - 1.50 x 0.65) x 10.00	m3	7,35		
(1.00 x 2 + 1.50) x 0.15 x 71.75	m3	37,67	4.199,28	4.200,00
Suministro y colocación de pernos de 1" de anclaje (rock bolts) (l=3.0 m)				
2090.00 m2 x 0.5	Und	1.045,00	1.045,00	1.050,00
Concreto lanzado "Shotcrete" incluido fibra de acero y microsilica				
95.00 x 22.00 = 2090.00 m2 x 0.035	m3	73,15	73,15	70,00
Encofrado - suministro, montaje y desmontaje				
Encofrado vertical				
entrada				
4.30 x 3.80 x 2	m2	32,68		
1.63 x 7.60 x 2	m2	24,78		
0.20 x 7.60	m2	1,52		
(7.65 + 1.00) x 0.5 x 22.90	m2	198,09		
1.00 x 22.90	m2	22,90		
1.00 x 0.70	m2	0,70		
(0.80 + 3.60) x 4 x (4.00 + 0.20 + 0.90)	m2	89,76		

[Handwritten signature and notes]
73,15
70,00

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0287

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
(0.50 + 0.50) x 3.00	m2	3,00		
(0.50 x 5 + 1.25 x 2) x 25.00	m2	125,00		
(0.50 + 1.00) x 0.5 x 0.50 x 2	m2	0,75		
5.65 x 0.90 x 2	m2	10,17		
(0.36 x 2 + 2.30) x 2 x 14.10	m2	85,16		
(1.03 + 1.09) x 6.40	m2	13,57		
conducto				
2.17 x 2 x 246.19	m2	1.068,46		
(1.74 + 2.37) x 2 x 63.16 - 2.37 x 2.50	m2	513,25		
3.00 x 4.50 + 3.00 x 3.00	m2	22,50		
15.81 + 4.87 + 22.67	m2	43,35		
1.50 x 3.00 + 2.70 x 0.50 x 2	m2	7,20		
salida caudal ecologico				
(2.00 + 1.50) x 2 x 2.30	m2	16,10		
3.25 x 1.05 x 2 + 2.50 x 2.80	m2	13,82		
1.70 x 1.65 x 2	m2	5,61		
2.00 x 4.15 x 4 + 1.50 x 3.55 x 4	m2	54,50		
(1.05 + 0.65) x 2 x 10.00	m2	34,00		
(1.25 + 1.00) x 71.75	m2	161,44	2.548,31	2.550,00
Encofrado horizontal				
entrada				
19.42 + 14.15	m2	33,57		
2.40 x 0.50	m2	1,20		
salida caudal ecologico				
1.50 x 1.50 - 0.70 x 0.70	m2	1,76		
1.50 x 10.00	m2	15,00	51,53	50,00
Encofrado curvo				
entrada				
3.33 x 2.50	m2	8,32		
0.49 x 6.50	m2	3,18		
2.28 x 6.50	m2	14,82		
2.07 x 3.20 x 2	m2	13,25		
1.32 x 5.60 x 2	m2	14,78		
20.98 x 18.00	m2	377,64		
15.71 x 17.80	m2	279,64		
8.90 x 3.00	m2	26,70	738,33	740,00
Suministro, doblado y montaje de acero de refuerzo				
entrada				
1230.36 m3 x 0.12 Tn por m3	Tn	147,64		
conducto y salida caudal ecologico				

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0288

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
OBRAS EXTERIORES				
Desagüe (Dewatering)				
Excavación				
Limpieza y desbroce, carguio y transporte a botadero hasta 2 Km.				
camara amortiguadora 240.58 m2	ha	0,02		
conducto				
6.20 x 127.85 = 792.67 m2	ha	0,08		
6.50 x 100.28 = 651.82 m2	ha	0,07		
6.80 x 100.28 = 681.90	ha	0,07		
7.40 x (78.74 + 26.00 + 12.10) = 864.62	ha	0,08		
deflector 1202.12 m2	ha	0,12	0,42	0,50
Excavación en roca suelta, carguio y transporte a botadero hasta 2 Km.				
conducto				
10.23 x 127.85	m3	1.307,91		
11.38 x 100.28	m3	1.141,19		
12.58 x 100.28	m3	1.261,52		
15.70 x 78.74	m3	1.236,22		
(15.70 + 32.71) x 0.5 x 26.00	m3	629,33		
(32.71 + 20.72) x 0.5 x 12.10	m3	323,25		
deflector				
(95.48 + 46.05) x 0.5 x 16.63	m3	1.176,82		
(46.05 + 13.98) x 0.5 x 3.09	m3	92,75		
1.18 x 13.80 x 0.70	m3	11,40		
0.70 x 10.00 x (12.60 + 6.06 + 3.08)	m3	152,18		
5.86 x 21.74	m3	127,40		
(1.50 + 2.10) x 0.5 x (12.17 + 6.26)	m3	34,13		
8.33 x 7.40 + 49.85 x 7.40	m3	430,53	7.924,63	7.930,00
Excavación en roca dura con perforación y explosivo, carguio y transporte a botadero hasta 2 Km.				
camara amortiguadora				
73.43 x 11.20	m3	878,42		
78.43 x 0.5 x 0.94	m3	36,86		
76.54 x 4.60	m3	352,08		
3.72 x 6.13	m3	22,80		
3.00 x 6.20	m3	18,60		
conducto				
6.60 x 8.00 x 12.00 + 6.60 x 2.80 x 7.20	m3	766,66		
deflector				
27.41 x 16.10	m3	441,30		
45.81 x 18.43	m3	844,27	3.360,99	3.360,00
Terraplenado				
Gaviones tipo colchón d = 0.50 m				
(12.60 + 6.08 + 3.08) x 12.00 x 0.50	m3	130,00	130,00	130,00
Concreto Fabricación,				
transporte y puesto en obra				
Concreto simple para solado f'c = 140 kg/cm2				
camara amortiguadora				
7.80 x (12.40 + 4.60) x 0.10	m3	13,26		
(9.45 + 1.92) x 6.20 x 0.10	m3	7,05		
9.24 x 6.20	m3	57,29		
conducto				
6.20 x 127.85 x 0.10	m3	79,27		
6.50 x 100.28 x 0.10	m3	65,18		
6.80 x 100.28 x 0.10	m3	68,19		
7.40 x 116.84 x 0.10	m3	86,46		
deflector				
3.90 x 7.40 x 0.10	m3	2,89		

Jaime A. Murguía Castro
NOTARIO PÚBLICO DE D.N.A.

Ryew

[Handwritten signature]

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0289

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
16.63 x 16.10 x 0.10	m3	26,77		
1.18 x 13.80 x 0.10	m3	1,63		
(13.80 + 16.10) x 0.5 x 5.80	m3	8,67		
(1.00 + 3.00) x 0.5 x (12.17 + 6.26)	m3	3,69	420,35	420,00
Concreto armado f'c = 210 kg/cm2				
camara amortiguadora				
(79.70 + 130.37) x 0.5 x 1.20	m3	126,04		
8.83 x (10.00 + 3.70)	m3	120,97		
8.83 x 0.5 x 2.29 x 2	m3	20,22		
9.44 x 7.19 - 6.25 x 2 x 1.20	m3	52,87		
(8.83 + 9.69) x 0.5 x (10.00 + 14.50) x 0.5	m3	113,43		
(8.83 + 9.69) x 0.5 x 4.60	m3	42,60		
9.69 x 8.86 - 1.84 x 5.00	m3	76,65		
8.22 x 2.67 + 8.02 x 7.15	m3	79,29		
14.00 x 6.20 - 25.01 x 1.66	m3	45,28		
conducto				
7.99 x 147.05	m3	1.174,93		
10.28 x 100.28	m3	1.030,88		
12.69x100.28	m3	1.272,55		
17.87 x 116.84	m3	2.087,93		
deflector				
72.86 x 15.90	m3	1.158,47		
66.00 x 1.40 x 2	m3	184,80		
4.00 x 0.5 x 5.50 x 2	m3	22,00		
(72.86 + 66.70) x 0.5 x 3.23	m3	225,39		
(66.70 + 21.40) x 0.5 x 3.09	m3	136,11		
21.40 x 1.18	m3	25,25		
(0.66 + 3.60) x 0.5 x 18.43	m3	39,25		
2.50 x 7.40 x 9.48 - 2.00 x 5.80 x 8.35	m3	78,52		
(17.87 + 28.26) x 0.5 x 1.30	m3	29,98		
7.20 x 5.50 x 2	m3	79,20	8.222,61	8.230,00
Encofrado - suministro, montaje y desmontaje				
Encofrado vertical				
camara amortiguadora				
(10.00 + 11.79) x 0.5 x 9.86	m2	107,42		
(10.00 + 14.04) x 0.5 x 11.15	m2	134,08		
4.60 x 11.15	m2	51,29		
(3.21 + 5.00) x 0.5 x 9.86	m2	40,48		
(5.00 + 9.50) x 0.5 x 12.44 - 4.10 x 5.00	m2	69,69		
69.74 - 12.50	m2	57,24		
49.64 x 2	m2	99,28		
47.80 x 2	m2	95,60		
7.38 x 6.20 - 25.01	m2	20,75		
1.51 x (12.80 + 10.00) + 84.75	m2	119,18		
4.06 x 1.60 x 2	m2	12,99		
2.66 x 3.20	m2	8,51		
8.30 x 2 + 4.60 x 2.66	m2	28,84		
11.00 x 2	m2	22,00		
conducto				
2.50 x 251.00 x 4	m2	2.510,00		
1.90 x 251.00	m2	476,90		
deflector				
203.00 x 4	m2	812,00		
(219.00 + 66.00 + 179.00) x 2	m2	928,00		
2.50 x 9.48 x 2 + 5.38 x 7.40	m2	87,21		
(2.00 x 2 + 5.80) x 8.35	m2	81,83		
(11.50 + 4.70) x 4.00 x 0.5 x 2	m2	64,80	5.828,09	5.830,00
Encofrado horizontal				

Jaime A. Murguía Campos
NOTARIO PÚBLICO DE L.M.A.
Rafael

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

0290

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL REDONDEADO
camara amortiguador				
2.00 x 0.78 + 2.50 x 1.40 x 2	m2	8,56		
conducto				
2.50 x 2 x 465.47	m2	2.327,35		
deflector				
4.00 x 5.50 x 2	m2	44,00		
(6.00 + 1.00 x 2 + 5.00) x 5.50 x 2	m2	143,00	2.522,91	2.530,00
Encofrado curvo				
conducto				
2.50 x 214.19 x 4	m2	2.141,90		
1.90 x 214.19 x 2	m2	813,92	2.955,82	2.960,00
Suministro, doblado y montaje de acero de refuerzo				
8222.61 m3 x 0.10 Tn por m3	Tn	822,26	822,26	820,00
Suministro y colocación de tapajuntas (water stop)				
camara amortiguador				
4.20 x 2 + 5.40	m	20,30		
2.90 x 3 + 4.20 x 2	m	13,80		
12.80 x 2 + 14.35	m	39,95	74,05	100,00
OBRAS SUBTERRÁNEAS				
Desagüe (Dewatering)				
Excavación subterránea				
Excavación y limpieza en piso en material suelto, carguio y transporte a botadero hasta 2 Km	m3	4.203,00		4.203,00
Demolición de concreto armado	m3	312,00		312,00
Sostenimiento				
Suministro y colocación de pernos de roca (rock bolts)	Und	100,00		100,00
Suministro y colocación de concreto lanzado (shotcrete) incl. Fibra de acero y microsilica	m3	200,00		200,00
Concreto de revestimiento				
Suministro y colocación de concreto simple para solados f'c =140 kg/cm2	m3	1.501,00		1.501,00
Suministro y colocación de concreto estructural f'c =210 kg/cm2	m3	12.542,00		12.542,00
Suministro, doblado y montaje de acero de refuerzo	Tn	110,00		110,00
Encofrado metálico - suministro, montaje y desmontaje	m2	22.623,00		22.623,00
Trabajos de consolidación				
Perforación para sistema de drenaje en el túnel	m1	100,00		100,00
Perforación exploratoria en cualquier dirección hasta 60 m. (Diam.testigo NQ)	m1	60,00		60,00
Ensayo de permeabilidad tipo Lugeon	Und	6,00		6,00
Perforación para inyección de contacto, relleno, o consolidación, en cualquier dirección hasta 6 m (diam. 2")	m1	1.126,00		1.126,00
Cemento para inyección	Tn	586,00		586,00
Bentonita para inyección	Tn	35,00		35,00
Arena fina para inyección	m3	12,00		12,00
Aditivo plastificante	Gl	59,00		59,00

Ruyky

[Signature]
9/10/14

0291

PRINCIPALES METRADOS DE OBRA

Bocatoma Definitiva

Largo del Túnel

1078 m

DESCRIPCION	Und	CANT.
Roca Tipo I	ML	57,56
Roca Tipo II	ML	358,01
Roca Tipo III	ML	235,46
Roca Tipo IV	ML	426,90

Secc	M2	26,76
------	----	-------

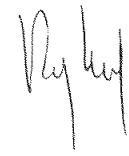

Roca Tipo I	M3	1.540,00
Roca Tipo II	M3	9.579,00
Roca Tipo III	M3	6.300,00
Roca Tipo IV	M3	11.422,00

Excavacion Total	M3	28.841,00
-------------------------	----	-----------

Cimbra (Tipo 6x6-25 lbs/pie) incl. Acc y otros	Ton / ml	0,012060152
Suministro y colocacion de pernos de roca (rock bolts)	Und / ml	3,163470726
Concreto lanzado c fibra acero y microsilica	M3 / ml	1,416604047
Concreto simple para solados $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ BD	M3 / ml	0,44715334
Concreto estructural $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ BD	M3 / ml	1,391556038

Metrado Total

Cimbra (Tipo 6x6-25 lbs/pie) incl. Acc y otros	TON	13,00
Suministro y colocacion de pernos de roca (rock bolts)	UND	3.410,00
Concreto lanzado c fibra acero y microsilica	M3	1.527,00
Concreto simple para solados $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ BD	M3	482,00
Concreto estructural $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ BD	M3	1.500,00



 Jaime A. Marguía Cervero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA
 Jaime A. Marguía Cervero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

PRINCIPALES METRADOS DE OBRA

Túnel Trasandino

Largo del Túnel

13981 m

DESCRIPCION	Und	CANT.
Secc	M2	19,63
Perimetro	ML	15,71

Excavacion Total	M3	274.509,59
-------------------------	----	------------

Suministro y colocacion de pernos de roca (rock bolts)	UND / ML	0,010729
Suministro y coloc segmentos circulares perfiles acero U 4pulgx6pulg	UND / ML	0,279665
Concreto lanzado c fibra acero y microsilica	M3 / ML	0,500679

Metrado Total

Suministro y colocacion de pernos de roca (rock bolts)	UND / ML	150,00
Suministro y coloc segmentos circulares perfiles acero U 4pulgx6pulg	UND / ML	3.910,00
Concreto lanzado c fibra acero y microsilica	M3 / ML	7.000,00

Jaime A. Murguía Cavero
 NOTARIO PUBLICO DE LIMA

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
PRESA		
INSTRUMENTACIÓN		
Puntos fijos p medición d las deformaciones superf topog e invar	UND	26
Puntos topográficos de referencia	UND	6
Piezómetros tipo Casagrande	UND	2
Medidor de filtraciones	UND	2
Limnigrafo suministro e instalación	UND	2
Acelerografos reg sism Strong motion TELEMAT ACCELEROMETRE AC-23	UND	5
Medición sísmica inducida TELEMAT CER-ICB B94 o	UND	1
Medidores de asentamiento, tipo cuerda vibrante en cimentacion	UND	18
Medidores de asentamiento hidraulicos (cajas suecas)	UND	45
Cabinas colocadas en el tramo aguas abajo	UND	9
Medidores de junta trioctogonales para medir asegurar y cizallar	UND	7
Electroniveles para medir deformacion de losa	UND	9
BOCATOMA PROVISIONAL		
EQUIPOS HIDRO-MECANICOS		
Paneles de rejilla de platina	PZAS	6
Partes empotradas de rejilla	JG	1
Compuerta de ruedas	JG	1
Umbral guias laterales y apoyos de compuerta	JG	1
Tubo de aeracion diam 300 mm	PZAS	1
Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 30Mp	PZAS	1
Unidad oleo hidraulica comun p compuerta control y mantenimiento	JG	1
Tablero de control y distribucion comun	JG	1
Compuerta de ruedas	JG	1
Umbral guias laterales y apoyos de compuerta	JG	1
Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 30Mp	PZAS	1
Revestimiento de ambas compuertas	PZAS	1
Revestimiento de la transicion aguas abajo	PZAS	1
Revestimiento del conducto de capatacion	PZAS	1
Tubo de acero con codo y bridas	JG	1
Valvula compuerta con mecanismo manual	PZAS	1
Valvula de dispersion con mecanismo manual	PZAS	1
Escalera y plataformas en la torre de capatacion	JG	1
Rejillas de ranura	JG	1
Vastagos de compuerta	JG	2
Grua Monoriel de 2Mp	JG	1
Tapas de canaletas de tubos oleo hidraulico y cables	JG	1
Puerta hermetica	PZAS	1
Baranda	JG	1
ALIVIADERO Y TÚNEL DE DESVIÓ		
EQUIPOS HIDRO-MECANICOS		
Compuertas Radial con los brazos cojinetes y los sellos	JG	3
Umbral guias laterales y otras partes empotradas	JG	3
Dos servomotores de doble accion para fuerza de arranque 50Mp	JG	3
Unidad oleo hidraulica comun para tres compuertas de control	JG	1
Tablero de control y distribucion comun para tres compuertas	PZAS	1
Tablero de 2.00 mt de altura y 7.00 de ancho	PZAS	6

PRINCIPALES METRADOS DE OBRAS

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
Umbral guias laterales y otras partes empotradas	JG	3
Rejilla de ranura para carga de 3 MP/m ²	JG	3
Soportes y guias laterales de deposito	JG	1
Tapa metalica de deposito	JG	1
Barandas	JG	1
Escaleras y plataformas para acceso	JG	3
Tapas de canalestas de tubos oleo-hidraulico y cables	JG	1
Compuerta de ruedas	JG	1
Revestimiento de compuerta de control y compuerta de seguridad	JG	1
Tapa metalica de ranura de compuerta	JG	1
Tubo de aeracion diam 500 mm	JG	1
Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 60Mp	PZAS	1
Unidad oleo hidraulica cumun p compuerta control y comp de seguridad	JG	1
Tablero de control y distribucion comun p comp control y seguridad	JG	1
Compuerta de ruedas	JG	1
Tapa metalica de ranura de compuerta	PZAS	1
Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 45Mp	PZAS	1
Revestimiento transitorio aguas arriba de compuerta	PZAS	1
Revestimiento de la transicion aguas abajo de compuerta	PZAS	1
Grua Monoriel de capacidad 5Mp	PZAS	2
Riel de grua monoriel	PZAS	2
Tapa metalica del pozo de acceso	PZAS	1
Escaleras y plataformas para acceso	JG	1
Tapas de canalestas de tubos oleo-hidraulico y cables	JG	1

Rogelio

[Handwritten signature]

Jaima A. Murquia Castro
NOTARIO PUBLICO DE LINA

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

**ME.13: PRESUPUESTOS DEFINITIVOS
DE OBRAS**

ODEBRECHT

Engenharia e Construção

04 -

0295

Presupuesto de Obras

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
01	OBRAS PRELIMINARES Y/O TEMPORALES GENERALES		
	Construcción de caminos de acceso Oriente	KM	5
	Construcción de caminos de acceso Occidente	KM	6
	Campamento Oriente	GLB	1
	Campamento Occidente	GLB	1
02	PRESA		
02.1	TERRAPLEN		
	Desbroce y limpieza	M2	56.913
	Excavación no Clasificada	M3	174.344
	Rellenos Diversos (Presa y Ataguías)	M3	883.066
	Anclajes en Plinto	M	588
02.2	CONCRETO		
	Concreto Diversos	M3	13.674
	Concreto Estrudado	M3	4.276
	Acero de Refuerzo	KG	1.246.760
	Encofrado de Madera	M2	1.286
	Encofrado Deslizante	M2	23.876
	Juntas para Losa de Presa	M	2.398
	Pantalla (Diafragma) impermeable de concreto	M2	6.842
	Perforacion para las inyecciones	M	6.400
	Cemento para inyeccion	TON	1.480
02.3	INSTRUMENTACIÓN		
	Puntos fijos p medición d las deformaciones superf topog e invar	UND	26
	Puntos topográficos de referencia	UND	6
	Piezómetros tipo Casagrande	UND	2
	Medidor de filtraciones	UND	2
	Limnigrafo suministro e instalación	UND	2
	Acelerografos reg sism Strong motion TELEMAC ACCELEROMETRE AC-23	UND	5
	Medición sísmica inducida TELEMAC CER-ICB B94 o	UND	1
	Medidores de asentamiento, tipo cuerda vibrante en cimentacion	UND	18
	Medidores de asentamiento hidraulicos (cajas suecas)	UND	45
	Cabinas colocadas en el tramo aguas abajo	UND	9
	Medidores de junta triocgonales para medir asegurar y cizallar	UND	7
	Electroniveles para medir deformacion de losa	UND	9
03	BOCATOMA PROVISIONAL		
03.1	TERRAPLEN		
	Limpieza y desbroce	HA	1
	Exavación no Clasificada	M3	53.440
	Rellenos Diversos	M3	20.820
03.2	CONCRETO		
	Concretos Diversos	M3	4.330
	Encofrados Diversos	M2	3.035
	Acero de Refuerzo	KG	390.090
	Water Stop (Tapa Juntas)	M	88
	Caseta de control de torre de captacion (56.00 m2)	GLB	

ODEBRECHT

Engenharia e Construção

Presupuesto de Obras

0296

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
03.3	EQUIPOS HIDRO-MECANICOS		
	Paneles de rejilla de platina	PZAS	6
	Partes empotradas de rejilla	JG	1
	Compuerta de ruedas	JG	1
	Umbral guias laterales y apoyos de compuerta	JG	1
	Tubo de aeracion diam 300 mm	PZAS	1
	Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 30Mp	PZAS	1
	Unidad oleo hidraulica comun p compuerta control y mantenimiento	JG	1
	Tablero de control y distribucion comun	JG	1
	Compuerta de ruedas	JG	1
	Umbral guias laterales y apoyos de compuerta	JG	1
	Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 30Mp	PZAS	1
	Revestimiento de ambas compuertas	PZAS	1
	Revestimiento de la transicion aguas abajo	PZAS	1
	Revestimiento del conducto de capatacion	PZAS	1
	Tubo de acero con codo y bridas	JG	1
	Valvula compuerta con mecanismo manual	PZAS	1
	Valvula de dispercion con mecanismo manual	PZAS	1
	Escalera y plataformas en la torre de capatacion	JG	1
	Rejillas de ranura	JG	1
	Vastagos de compuerta	JG	2
	Grua Monoriel de 2Mp	JG	1
	Tapas de canaletas de tubos oleo hidraulico y cables	JG	1
	Puerta hermetica	PZAS	1
	Baranda	JG	1
04	BOCATOMA DEFINITIVA		
04.1	TERRAPLEN		
	Limpieza y desbroce	HA	1
04.2	TÚNEL		
	Excavación no Clasificada	M3	29.026
	Cimbras Metálicas Diversas	TON	19
	Pernos para Roca	UND	3.410
	Concreto lanzado c/ fibra acero y microsilica	M3	1.527
	Suministro y colocacion de marcos tipo Noruego	UND	200
	Concretos Diversos	M3	1.982
	Acero de Refuerzo	KG	67.690
	Encofrado Metalico	M2	1.554
	Perforacion para Drenaje en Túnel	M	505
	Perforacion para las inyecciones	M	297
	Cemento para inyeccion	TON	121
05	ALIVIADERO / TUNEL DE DESVIO Y PURGA		
05.1	TERRAPLEN SUPERFICIE		
	Limpieza y desbroce	HA	1
	Excavación no Clasificada	M3	146.770
	Rellenos y Terraplenados Diversos	M3	15.200


ODEBRECHT**Engenharia e Construção**

71

0297

Presupuesto de Obras

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
05.2	CONCRETO SUPERFICIE		
	Concreto Diversos	M3	16.380
	Encofrados Diversos	M2	6.910
	Acero de Refuerzo	KG	1.800.000
	Water Stop (Tapa Juntas)	M	110
05.3	TERRAPLEN SUBTERRÁNEO		
	Excavacion no Clasificada	M3	46.390
	Cimbras Metálicas Diversas	TON	120
	Concreto lanzado c fibra acero y microsíllica	M3	2.870
	Suministro y colocacion de marcos tipo Noruego	UND	80
05.4	CONCRETO SUBTERRÁNEO		
	Concreto Diversos	M3	19.437
	Acero de Refuerzo	KG	1.042.000
	Encofrado metalico	M2	25.737
	Perforacion para Drenaje en Túnel	M	160
	Perforacion para las inyecciones	M	624
	Cemento para inyeccion	TON	31
05.3	EQUIPOS HIDRO-MECANICOS		
	Compuertas Radial con los brazos cojinetes y los sellos	JG	3
	Umbral guias laterales y otras partes empotradas	JG	3
	Dos servomotores de doble accion para fuerza de arranque 50Mp	JG	3
	Unidad oleo hidraulica comun para tres compuertas de control	JG	1
	Tablero de control y distribucion comun para tres compuertas	PZAS	1
	Tablero de 2.00 mt de altura y 7.00 de ancho	PZAS	6
	Umbral guias laterales y otras partes empotradas	JG	3
	Rejilla de ranura para carga de 3 MP/m2	JG	3
	Soportes y guias laterales de deposito	JG	1
	Tapa metalica de deposito	JG	1
	Barandas	JG	1
	Escaleras y plataformas para acceso	JG	3
	Tapas de canaletas de tubos oleo-hidraulico y cables	JG	1
	Compuerta de ruedas	JG	1
	Revestimiento de compuerta de control y compuerta de seguridad	JG	1
	Tapa metalica de ranura de compuerta	JG	1
	Tubo de aeracion diam 500 mm	JG	1
	Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 60Mp	PZAS	1
	Unidad oleo hidraulica cumun p compuerta control y comp de seguridad	JG	1
	Tablero de control y distribucion comun p comp control y seguridad	JG	1
	Compuerta de ruedas	JG	1
	Tapa metalica de ranura de compuerta	PZAS	1
	Servomotor de doble accion para fuerza de arranque de 45Mp	PZAS	1
	Revestimiento transitorio aguas arriba de compuerta	PZAS	1
	Revestimiento de la transicion aguas abajo de compuerta	PZAS	1
	Grúa Monoriel de capacidad 5Mp	PZAS	1
	Riel de grúa monoriel	PZAS	1
	Tapa metalica del pozo de acceso	PZAS	1
	Escaleras y plataformas para acceso	JG	1
	Tapas de canaletas de tubos oleo-hidraulico y cables	JG	1


 Jaime A. Alvarado
 NOTARIO PUBLICO
 LIMA

ODEBRECHT

Engenharia e Construção

1 51 - 0298

Presupuesto de Obras

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
06	GALERIA DE ACCESO		
06.1	TERRAPLEN		
	Excavacion no Clasificada	M3	2.763
	Perforacion para Drenaje en Túnel	M	715
06.2	CONCRETO		
	Concreto Diversos	M3	7.179
	Acero de Refuerzo	KG	52.600
	Encofrado metalico	M2	13.101
	Perf p inyec contacto rell o consolid cualq direc hasta 6 m(2pulg)	M	1.434
	Cemento para inyeccion	TON	73
07	TUNEL TRANSANDINO - ENTRADA		
07.1	TERRAPLEN		
	Excavacion no Clasificada	M3	7.840
07.2	CONCRETO		
	Concreto Diversos	M3	14.681
	Acero de Refuerzo	KG	220.100
	Encofrado metalico	M2	42.202
	Perforacion para Drenaje en Túnel	M	840
	Perforacion para las inyecciones	M	2.100
	Cemento para inyeccion	TON	1.114
09	TUNEL TRANSANDINO TBM		
09.1	TERRAPLEN		
	Excavacion mecanizada TBM Ø5,40	M	13.891
	Suministro y coloc segmentos circulares perfiles acero U 4pulgx6pulg	UND	2.527
	Concreto lanzado c/ fibra acero y microsilica	M3	13.343
	Perforacion para Drenaje en Túnel	M	1.115
	Perforacion para las inyecciones	M	2.739
	Cemento para inyeccion	TON	6.342
10	TUNEL TRANSANDINO SALIDA		
10.1	TERRAPLEN		
	Limpieza y desbroce	HA	1
	Excavación no Clasificada	M3	15.493
10.2	CONCRETO		
	Concreto Diversos	M3	22.693
	Acero de Refuerzo	KG	930.000
	Encofrados Diversos	M2	33.943
	Water Stop (Tapa Juntas)	M	100
	Perforacion para las inyecciones	M	1.126
	Cemento para inyeccion	TON	238
11	PROTECCION AMBIENTAL Y CONTINGENCIAS		
	Readecuacion Ambiental de areas utilizadas por el proyecto	HA	4
	Conformacion de depositos de desechos	M3	1
	Interferencia Oleoducto Nor Peruano	GLB	1

42807
 42808
 42809
 42810
 42811
 42812
 42813
 42814
 42815
 42816
 42817
 42818
 42819
 42820
 42821
 42822
 42823
 42824
 42825
 42826
 42827
 42828
 42829
 42830
 42831
 42832
 42833
 42834
 42835
 42836
 42837
 42838
 42839
 42840
 42841
 42842
 42843
 42844
 42845
 42846
 42847
 42848
 42849
 42850
 42851
 42852
 42853
 42854
 42855
 42856
 42857
 42858
 42859
 42860
 42861
 42862
 42863
 42864
 42865
 42866
 42867
 42868
 42869
 42870
 42871
 42872
 42873
 42874
 42875
 42876
 42877
 42878
 42879
 42880
 42881
 42882
 42883
 42884
 42885
 42886
 42887
 42888
 42889
 42890
 42891
 42892
 42893
 42894
 42895
 42896
 42897
 42898
 42899
 42900
 42901
 42902
 42903
 42904
 42905
 42906
 42907
 42908
 42909
 42910
 42911
 42912
 42913
 42914
 42915
 42916
 42917
 42918
 42919
 42920
 42921
 42922
 42923
 42924
 42925
 42926
 42927
 42928
 42929
 42930
 42931
 42932
 42933
 42934
 42935
 42936
 42937
 42938
 42939
 42940
 42941
 42942
 42943
 42944
 42945
 42946
 42947
 42948
 42949
 42950
 42951
 42952
 42953
 42954
 42955
 42956
 42957
 42958
 42959
 42960
 42961
 42962
 42963
 42964
 42965
 42966
 42967
 42968
 42969
 42970
 42971
 42972
 42973
 42974
 42975
 42976
 42977
 42978
 42979
 42980
 42981
 42982
 42983
 42984
 42985
 42986
 42987
 42988
 42989
 42990
 42991
 42992
 42993
 42994
 42995
 42996
 42997
 42998
 42999
 43000
 43001
 43002
 43003
 43004
 43005
 43006
 43007
 43008
 43009
 43010
 43011
 43012
 43013
 43014
 43015
 43016
 43017
 43018
 43019
 43020
 43021
 43022
 43023
 43024
 43025
 43026
 43027
 43028
 43029
 43030
 43031
 43032
 43033
 43034
 43035
 43036
 43037
 43038
 43039
 43040
 43041
 43042
 43043
 43044
 43045
 43046
 43047
 43048
 43049
 43050
 43051
 43052
 43053
 43054
 43055
 43056
 43057
 43058
 43059
 43060
 43061
 43062
 43063
 43064
 43065
 43066
 43067
 43068
 43069
 43070
 43071
 43072
 43073
 43074
 43075
 43076
 43077
 43078
 43079
 43080
 43081
 43082
 43083
 43084
 43085
 43086
 43087
 43088
 43089
 43090
 43091
 43092
 43093
 43094
 43095
 43096
 43097
 43098
 43099
 43100

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

**ME.14 CALENDARIO DE INVERSIONES
EN PORCENTAJES**

CALENDARIO PORCENTUAL DE INVERSIÓN DE CADA UNA DE LAS OBRAS

CODIGO	DESCRIPCION	UND	Total	AÑO			
				1	2	3	4
	COSTO TOTAL		100,0000%	28,4067%	32,7490%	30,2155%	8,6288%
01	OBRAS PRELIMINARES Y/O TEMPORALES GENERALES	US\$	1,5562%	1,1497%	0,2307%	0,1543%	0,0215%
02	PRESA	US\$	13,1565%	0,7421%	8,7728%	3,6416%	
03	BOCATOMA PROVISIONAL	US\$	4,5765%		0,6472%	3,5799%	0,3494%
04	BOCATOMA DEFINITIVA	US\$	2,2573%			2,2573%	
05	ALIVIADERO / TÚNEL DE DESVIÓ Y PURGA	US\$	12,6936%	3,6906%	3,5930%	4,5617%	0,8483%
06	GALERIA DE ACCESO	US\$	1,1051%		0,4567%	0,6484%	
07	TUNEL TRANSANDINO - ENTRADA	US\$	3,3224%	0,3322%	2,9902%		
09	TUNEL TRANSANDINO TBM	US\$	49,9691%	19,3646%	11,4395%	13,2508%	5,9142%
10	TÚNEL TRANSANDINO SALIDA	US\$	5,4056%	0,2697%	2,2274%	1,8339%	1,0746%
11	PROTECCION AMBIENTAL Y VARIOS	US\$	2,3396%	0,0520%	1,5792%	0,2876%	0,4208%
12	INTERFERENCIA OLEODUCTO	US\$	3,6181%	2,8058%	0,8123%		

Se incluye en el presente calendario el porcentaje de las inversiones en equipo específico -TBM- para la realización de las obras del tunel transandino.
Las principales características de este equipo estan detalladas en la oferta técnica, adicionalmente se invertirá en todo el equipo de soporte de la misma.

[Handwritten signature]
Ing. [Name] [Title]
[Company Name]

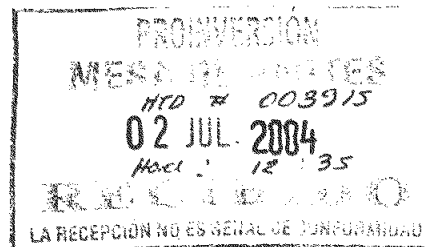
0299

1458

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

Chiclayo, 16 de Junio del 2004

Señores
PROINVERSION
Ciudad -



Asunto : REMITE INFORMACION.

Tengo a bien dirigirme a usted en mi calidad de ex Presidente de la Comisión de Evaluación Técnica de la propuesta presentada por el Postor Constructora NORBERTO ODEBRECHT S.A., para remitirle adjunto un CD y los documentos relacionados con los aspectos más importantes de nuestra labor para las gestiones que estime conveniente.

INFORMACION CD:

1. Propuesta Técnica
2. Aclaraciones y Precisiones
3. Informe Final

DOCUMENTACION EDITADA

1. Aclaraciones y Precisiones
2. Informe Final
3. Actas
4. Oficios

Cabe mencionar que estos documentos deben ser manejados en su integridad ya que todos ellos están relacionados y forman parte de los documentos a ser adjuntados al Contrato y a ser tenidos en cuenta por la supervisión.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal,

Atentamente,



 ING^o EDUARDO ZARATE LEON
 CIP N^o 4932



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

O F I C I O S ENVIADOS

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRATICA"

Chiclayo, 23 de Marzo del 2004

OFICIO N° 01 / 2004-GR.LAMB/PEOT-CEPCPO

Ingeniero
LUIS PITA CHAVEZ
Representante de PROINVERSION
Presente.-

Asunto : Solicito aclaraciones.

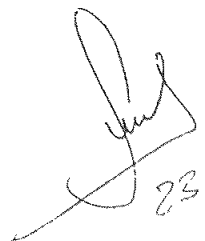
Por el presente me dirijo a usted para hacerle llegar las aclaraciones que el postor debería realizar sobre los aspectos siguientes;

A.- TUNEL TRASANDINO:

1. Presentar detalle del anillo de sostenimiento con pernos de anclaje.
2. Diferenciación de metrados para el sostenimiento temporal en tramos excavados para seguridad industrial; y en condiciones normales para los nichos. Así mismo indicar distanciamientos entre estos.
3. Alcanzar predimensionamiento de espesor de revestimiento propuesto.
4. Fundamentación del porque se considera la inexistencia de la roca tipo I, en los tramos restantes del Túnel Trasandino.
5. Alcanzar el sustento de la no inclusión de ductos de ventilación para evacuar el aire a formarse en la las curvas verticales del túnel.

B.- PRESA PRINCIPAL:

1. Presentar cálculo del volumen muerto utilizado para la primera etapa.
2. Cálculo del freboard (borde libre) por efecto de las olas en el embalse Limón.
3. Análisis de estabilidad de los taludes de la presa Limón bajo condiciones estáticas y bajo fuerzas sísmicas.
4. Análisis de filtraciones a través del cuerpo de la presa Limón así como de su cimentación.
5. Cálculo hidráulico y diseño estructural del túnel de desvío para el caudal de diseño.
6. Justificar la propuesta de aliviadero de compuertas, relacionado con los problemas de operación cuando la presa este a su altura final de 85 mts. Prever automatización correspondiente.
7. Justificar la razón por la cual la pantalla impermeabilizante, según el plano, no alcanza la roca sana que esta por debajo de los 35 mts.


23/03/04.

OFICIO N° 01 /2004-GR.LAMB/PEOT-CEPCPO

C.- VERTEDERO DE EXCEDENCIAS

1. Diseño (cálculo hidráulico y estructural) del vertedero de excedencias de la presa Limón.
2. Diseño de la estructura terminal del vertedero de excedencias de la presa Limón.
3. Diseño del estanque de disipación a la salida del túnel de descarga.

D.- ESTRUCTURA DE PURGA

Diseño (cálculo hidráulico y estructural) de la estructura de purga.

E.- TOMA

1. Cálculo Hidráulico y estructural de la obra de toma Limón
2. Diseño (Cálculo) de la tubería de acero de la derivación

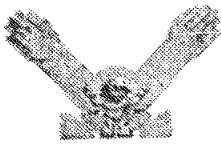
Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


Ing° Eduardo Zarate León
Miembro C.E.P.C.

c.c. Archivo.

mcbm.



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Más inversión, más trabajo

OFICIO N° 02/2004-GR.LAMB/PRO/CE

Chiclayo, 13 de Abril de 2004

Señorita
Cecilia Balcázar Suárez
Coordinadora del Proyecto Olmos
PROINVERSIÓN
Lima.-

Asunto: Requerimiento de presentación oral de propuesta técnica del Postor
Constructora Norberto Odebrecht S.A.

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Usted, a fin de hacer de su conocimiento que como resultado del análisis de la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A., y después de la reunión de coordinación técnica sostenida en la ciudad de Chiclayo con los asesores de PROINVERSIÓN, la Comisión Evaluadora que presido, ha determinado la conveniencia que se solicite al indicado postor una presentación oral, a efectos de enfatizar en mayor amplitud los siguientes aspectos de su propuesta :

TUNEL TRASANDINO

1. En vista que los Términos de Referencia establecen como premisa las particularidades y la complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del Túnel Trasandino y la consecuente exigencia de adoptar medidas especiales como parte del proceso constructivo, se entiende que el Postor está asumiendo en su propuesta de perforación del tramo principal de aproximadamente 14 km, los trabajos que se deriven como consecuencia de los cambios necesarios de la sección de excavación y de la adopción de métodos constructivos eventuales que se originen por la presencia de los diferentes tipos de roca (especialmente las tipo I y II). Ello al margen de los

Kalm

casos extraordinarios que dentro del indicado proceso puedan ser caracterizados como Evento Geológico.

Al respecto se requiere un mayor detalle sobre la forma y medios orientados a superar confiablemente las contingencias que se deriven de la presencia de rocas tipo I y II tanto en el tramo indicado como en el tramo lateral.

2. Ampliando lo expresado en el punto precedente, se requieren mayores precisiones respecto al sostenimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar, de manera demostrable, la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.
3. En el mismo sentido, se requiere mayores especificaciones respecto al tipo de revestimiento previsto en los tramos del Túnel con rocas tipo I y II, entendiéndose que, en estos casos, el revestimiento de concreto, es el apropiado tanto por razones estructurales como hidráulicas.
4. En lo relacionado con la propuesta para la excavación y sostenimiento del Tramo Lateral catalogado por el Postor como de roca tipo I, es necesario mayores precisiones sobre el carácter definitivo de su sostenimiento.
5. Respecto a la estructura de empalme definitivo de la Galería de Acceso con el Túnel Trasandino propiamente dicho, es necesario detallar su desarrollo en armonía con la provisión del Estudio Definitivo según plano N° 935-13-27. De igual modo, se requiere mayor información sobre la estructura de regulación prevista en el portal de salida del Túnel trasandino.
6. Es necesario mayor información respecto a las medidas para el aislamiento provisional (sellado) del Tramo Lateral en relación con el resto del Túnel Trasandino, de tal manera que durante la primera etapa, el agua no ingrese en esta parte del túnel.
7. Es necesario que se demuestre la capacidad mínima de conducción de 68 m³/s del Túnel Trasandino, de acuerdo con las condiciones de simulación hidráulica adoptados en los Términos de Referencia, en aclaración a los criterios de cálculo presentados por el Postor.
8. El Postor no ha detallado las características del sistema de ventilación (aireación) que permitirá eliminar las burbujas de aire y gases que se formarán como consecuencia del funcionamiento hidráulico del Túnel Trasandino y del gradiente geotérmico a partir de la diferencia de temperaturas del macizo

caes

rocoso y el agua circulante. Se requiere mayor información sobre el desarrollo de este sistema, considerando la implicancia de la acumulación de aire y gases en la reducción de la capacidad de conducción del túnel.

9. Se requiere también que se precise las características del sistema de drenaje y válvulas para el control de las elevadas presiones hidrostáticas que se manifestarán de manera particular en los tramos con rocas tipo I y II, además de la compatibilidad de su instalación respecto al diámetro de excavación y espesores de revestimiento propuestos.
10. Es necesario que se detalle la instrumentación por emplear en el Túnel Trasandino, particularmente lo relacionado con el control constante de las presiones y las deformaciones del macizo rocoso, en correspondencia con las particularidades de las condiciones geológicas y geotécnicas esperadas, con las exigencias del método de perforación propuesto, y con la fase de operación y mantenimiento.
11. Respecto al Contenido del Manual de Operación y Mantenimiento se requiere mayor precisión en la parte de que corresponde al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

PRESA LIMON

1. El Postor debe presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para que los caudales de filtración se encuentren dentro de los rangos establecidos en el Estudio Definitivo.
2. Se requiere que el Postor precise las medidas que adoptara para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse.
3. Se requiere que el Postor exponga las bondades del tipo de aliviadero de compuertas propuesto respecto a uno directo de funcionamiento automático. Así mismo debe presentar el esquema de la ampliación del aliviadero para la II Etapa.
4. Se solicita precisar si en el planteamiento del túnel del aliviadero, el postor ha tomado en cuenta que su altura debe ser menor de 15 m en función de las limitaciones que crean las condiciones geológicas del sector indicadas en el Estudio Definitivo.


Basu

5. Es necesario detallar los cálculos de descarga en el túnel del aliviadero de demasías, a fin de contar con precisiones sobre su capacidad.
6. Es necesario complementar el plano de auscultación e instrumentación con los inclinómetros y piezómetros eléctricos.

Respecto a lo expresado, agradeceremos realizar las coordinaciones que sean necesarias con el Postor, a fin de que la referida presentación oral se realice en la ciudad de Chiclayo el día martes 20 del presente mes.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración.

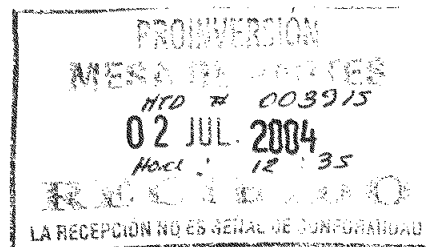
Atentamente,


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente
Comisión Evaluadora

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

Chiclayo, 16 de Junio del 2004

Señores
PROINVERSION
Ciudad.-



Asunto : REMITE INFORMACION.

Tengo a bien dirigirme a usted en mi calidad de ex Presidente de la Comisión de Evaluación Técnica de la propuesta presentada por el Postor Constructora NORBERTO ODEBRECHT S.A., para remitirle adjunto un CD y los documentos relacionados con los aspectos más importantes de nuestra labor para las gestiones que estime conveniente.

INFORMACION CD:

1. Propuesta Técnica
2. Aclaraciones y Precisiones
3. Informe Final

DOCUMENTACION EDITADA

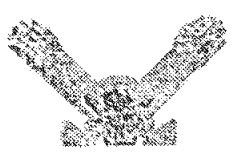
1. Aclaraciones y Precisiones
2. Informe Final
3. Actas
4. Oficios

Cabe mencionar que estos documentos deben ser manejados en su integridad ya que todos ellos están relacionados y forman parte de los documentos a ser adjuntados al Contrato y a ser tenidos en cuenta por la supervisión.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal,

Atentamente,


ING^º EDUARDO ZARATE LEON
CIP N^º 4932



GOBIERNO REGIONAL DEL
PARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

OFICIO N° 03/2004-GR.LAMB/PRO/CE

Chiclayo, 21 de Abril de 2004

Señor
JOSE CHUECA ROMERO
Presidente (e) del Comité de PROINVERSION
en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos
Lima.-

Asunto: Recomendación de la Comisión Evaluadora en relación con las observaciones que deben formularse a la Propuesta Técnica del Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A. sobre la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A. para la ejecución de los trabajos de construcción del Túnel Trasandino.

De nuestra consideración:
Observación N° 01:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para comunicarle que la Comisión Evaluadora que presido ha concluido la fase de análisis de la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A.:

Así mismo, el análisis indicado se ha complementado con las explicaciones y precisiones vertidas en el marco de la presentación oral efectuada por el Postor el día martes 20 del presente mes en la ciudad de Chiclayo.

Como resultado de lo expresado y de conformidad con lo establecido en el punto 8.2.4 de las Bases del Concurso, la Comisión Evaluadora considera necesario recomendar al Comité de PROINVERSION se plantee al Postor las observaciones que a continuación se detallan, a efecto de que las absuelva por escrito, con las precisiones y aclaraciones y/o ajustes que sean necesarios, sin que ello constituya variación sustancial respecto al contenido de la Propuesta Técnica.

TUNEL TRASANDINO

Observación N° 01:

Los Términos de Referencia establecen el carácter y complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del Túnel Trasandino y la exigencia de adoptar medidas constructivas especiales. Por lo tanto, el Postor debe precisar que su propuesta incluye las contingencias que se



OFICIO N° 03/2004-GR.LAMB/PRO/CE

deriven de estas condiciones, las cuales deben incluir de ser necesario una mayor sección de excavación, el cambio del método constructivo y la mayor densidad y espesor del sostenimiento definitivo, de tal manera de conservar el diámetro interno final establecido. Ello con excepción de aquellos casos que sean calificados como Evento Geológico.

Observación N° 02:

Ampliando lo expresado en el punto precedente, se requieren mayores precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar, la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.

Observación N° 03:

En lo relacionado con la propuesta para la excavación y sostenimiento del Tramo Lateral, es necesario mayores precisiones sobre el carácter definitivo del sostenimiento propuesto.

Observación N° 04:

El postor, en su Propuesta Técnica debe considerar la estructura de concreto mínimo necesaria en el empalme de la Galería de Acceso con el Túnel Trasandino propiamente dicho, a fin de que al momento de poner en marcha la Toma Definitiva no se efectúen cortes prolongados en el trasvase de agua.

Observación N° 05:

Tal como lo establecen los Términos de Referencia (4.1) deben considerarse las estructuras de regulación en el Portal de Salida (Consulta N° 04 a las Bases - Circular N° 020-2004), teniendo en cuenta que "las obras previstas en esta Concesión (4.2.2 - e - 3er. Párrafo) no deben interferir ni dificultar la construcción y operación de los componentes previstos en el desarrollo ulterior del Proyecto".

Observación N° 06:

De acuerdo a los Términos de Referencia con los niveles acuatorios que éstos señalan, se debe garantizar el caudal mínimo de 68 m³/seg, lo cual debe demostrarse aplicando las fórmulas correspondientes. El Postor deberá indicar los cambios de coeficiente de rugosidad que sean necesarios, detallando la metodología a emplear a fin de obtener dicho coeficiente.

Observación N° 07:

El postor debe detallar el Sistema de Ventilación (aireación) que permita eliminar las burbujas de aire en los puntos de deflexión vertical del Túnel Trasandino a formarse no sólo por las condiciones de



OFICIO N° 03/2004-GR.LAMB/PRO/CE

funcionamiento hidráulico, sino también por la diferencia de la temperatura del agua circulante con la temperatura del macizo rocoso, debido al gradiente geotérmico.

Observación N° 08:

El postor debe precisar las características del sistema de drenaje y válvulas que permitan controlar las presiones hidrostáticas elevadas a lo largo del trazo del Túnel Trasandino.

Observación N° 09:

Es necesario que se detalle la instrumentación por emplear en el Túnel Trasandino para cumplir con las condiciones especiales descritas en las Condiciones Naturales del Estudio Definitivo y con la exigencia de la utilización del método N.A.T.M. propuesto, el cual debe ser empleado en armonía con el control constante de las deformaciones del macizo rocoso. Así mismo debe incluir la instrumentación necesaria para monitorear el tramo del revestimiento de concreto en la Galería de Acceso. *por el postor indicadas en el Estudio Definitivo.*

Observación N° 10:

El postor debe complementar el Manual de Operación y Mantenimiento, con las instrucciones correspondientes al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

Observación N° 11:

El Postor deberá presentar el Diagrama Unifilar Eléctrico tanto para el sector Oriental (Diesel) como para el sector Occidental (Interconectado); compatible con su esquema de trabajo propuesto.

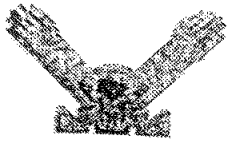
Observación N° 12:

El Postor deberá explicitar el sistema de ventilación con aire refrigerado para el Túnel Trasandino.

PRESA LIMON

Observación N° 13:

El Postor debe presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para que los caudales de filtración se encuentren de acuerdo a lo establecido en las investigaciones básicas del Estudio



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

OFICIO N° 03/2004-GR.LAMB/PRO/CE

Definitivo, con un caudal de filtración total que no exceda de 0.40 m³/seg. (caudal de filtración para II Etapa - NAMO - 1156.50 m.s.n.m.).

Observación N° 14:

Se requiere que el Postor precise las medidas que adoptará para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse, como parte del Manual de Operación y Mantenimiento.

Observación N° 15:

El Postor deberá presentar el esquema de la ampliación del aliviadero para la II Etapa.

Observación N° 16:

Se solicita precisar si en el planteamiento del túnel del aliviadero, el postor ha tomado en cuenta que su altura debe ser menor de 15 m en función de las limitaciones que crean las condiciones geológicas del sector, indicadas en el Estudio Definitivo.

Observación N° 17:

El Postor deberá de complementar el plano de auscultación e instrumentación con dispositivos para medición de desplazamiento horizontal y presencia de agua en el cuerpo de la presa.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

Ing° Eduardo Zarate León
Presidente
Comisión Evaluadora

PROYECTO ESPECIAL COSMOPOLIS
 TRAMITACION DOCUMENTARIA
RECEPCION
 30 ABR. 2004

Registros Nota Envios
 Horas / 0.54 Firma: /

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRATICA"

Chiclayo, 29 de Abril del 2004

OFICIO N° 04/2004-GR.LAMB/PRO/CE

Ingeniero
JORGE PASCO COSMOPOLIS
 Presidente Consejo Directivo - PEOT
 Presente.-

Chiclayo
 TINAJONES
 COMISION

30 ABR. 2004

N° de Registro: /
 Hora: 11:00 Firma: /

Asunto : Formalización Oficial de horario para la Comisión Evaluadora del Proceso de Concesión Proyecto Olmos y personal de apoyo.

Por medio del presente me dirijo a usted, para formalizar el acuerdo inicial que le hiciéramos conocer anteriormente, relacionado con el horario de trabajo de los ingenieros miembros de la Comisión y trabajadores del Proyecto Especial Olmos - Tinajones asignados para realizar la labor de apoyo durante el proceso de evaluación del Segundo Sobre - Propuesta Técnica. El detalle de dicho horario es el siguiente:


Mañanas	:	de 9:00 a.m. a 1:00 p.m.
Tardes	:	de 4:00 p.m. a 8:00 p.m.

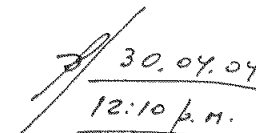
Así mismo oficializamos nuestro pedido de mantener integrada la Comisión hasta que termine su labor de evaluación. Sin embargo consideramos posible que los ingenieros miembros de la Comisión retomen parcialmente sus responsabilidades habituales.

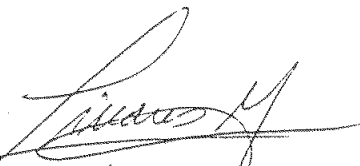
Agradeceré tramitar en la forma que sea conveniente la presente comunicación para los fines consiguientes.

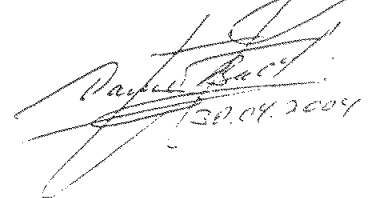
Atentamente,


 Ing° Eduardo Zarate León
 Presidente Comisión

 | 03-05-2004 | 04:30 P.M.

 / 30.04.04
 12:10 p.m.

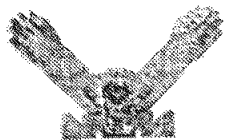

 30/04/2004

 / 30.04.2004

c.c. D.Ejecutiva, Administración, Archivo.
 mcbm.

30 ABR. 2004

N° de Registro: /
 Hora: / Firma: /



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



3467
008
ProInversión

Más inversión, más trabajo

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

Chiclayo, 07 de Mayo del 2004

OFICIO N° 05 /2004-GR.LAMB/PRO/CE

Señora
CECILIA BALCAZAR
Coordinadora Proyecto Olmos de PROINVERSION
Lima.-

Asunto : Solicita precisiones sobre labor de Comisión en Evaluación Económica.

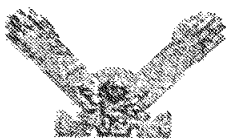
Tengo el agrado de dirigirme a usted para manifestarle lo siguiente:

- Que por Resolución Ejecutiva Regional N° 0171-2004-GR.LAMB/PR de fecha 9 de marzo del 2004, se designó la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica de los Postores del Contrato de Concesión, Construcción y Mantenimiento del Túnel Trasandino y Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos.
- Que a efecto de viabilizar el procedimiento establecido para la adjudicación de la Buena Pro para la ejecución de las obras antes mencionadas, es necesario tenga a bien confirmarnos si la participación de la Comisión en lo concerniente a la Evaluación Económica de las propuestas presentadas por los postores, se concreta a revisar los términos formales de la información financiera presentada por los postores, de acuerdo a lo que establecen las bases integradas del concurso.
- En el caso de que nuestra apreciación no incluya otro tipo de análisis sobre la Propuesta Económica antes mencionada, agradeceremos se sirvan precisarnos los aspectos en que debe incidir nuestra evaluación.

Atentamente,

Ing° Eduardo Zarate León
Presidente Comisión

c.c. Archivo.
mcbm.



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

0468
009



ProInversión

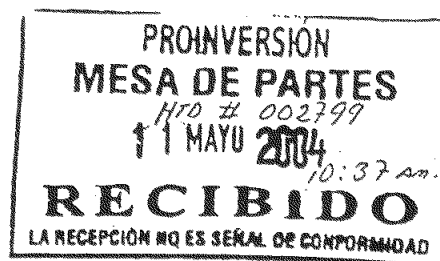
Más inversión, más trabajo

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

Chiclayo, 10 de Mayo del 2004

OFICIO N° 06 /2004-GR.LAMB/PRO/CE

Señor
ALBERTO PASCÓ FONT QUEVEDO
Presidente del Comité de PROINVERSION
Lima.-



De mi mayor consideración:

En cumplimiento a lo establecido en el numeral 8.2.3 de las Bases, la Comisión Evaluadora que presido ha concluido el proceso de revisión de la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora NORBERTO ODEBRECHT S.A.

Como resultado de este proceso la Comisión ha emitido el Informe Final correspondiente y el Acta de Calificación prevista en el numeral 8.2.5 de las Bases.

De los indicados documentos se desprende que la Propuesta Técnica analizada cumple con las condiciones y requisitos señalados en los Términos de Referencia de las Bases, por tanto es opinión de la Comisión recomendar al Comité en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos de PROINVERSION, que esta propuesta sea declarada apta.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal,

Atentamente,


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente Comisión

c.c. Archivo.
mcbm.

PROINVERSIÓN
Agencia de Promoción de la Inversión

HTD - 002799-2004

Entidad: GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Firma : EDUARDO ZARATE LEON

Fecha de Recepcion : 11/05/2004

Hora de Recepcion : 10:37:46

-
- Se ruega conservar este documento.
 - Para cualquier consulta debera referirse al numero de HTD otorgado
-



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Atn.: Sra. Cecilia Balcazar



010
2469
ProInversión

Más inversión, más trabajo

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

Chiclayo, 14 de Mayo del 2004

OFICIO N° 07 /2004-GR.LAMB/PRO/CE

Señor
YEHUDE SIMON MUNARO
Presidente del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque
Presente.-

Asunto : Participación de la Comisión Evaluadora en la apertura del Sobre N° 3.

Ref. : a. Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.
b. Evaluación de la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora Norberto Odebrecht S.

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para comunicarle que de acuerdo a la Resolución Ejecutiva Regional N° 171/2004-GR.LAMB.PR de fecha 9 de Marzo del presente año, emitida por su despacho, la Comisión a mi cargo recibió el encargo de efectuar la Evaluación Técnica y Económica de la propuesta presentada por los postores para la Construcción y Mantenimiento del Túnel Trasandino y Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos. Al respecto debo manifestarle que las Bases Integradas del Concurso, establecen que la participación de la Comisión Evaluadora, en lo concerniente a la Evaluación Económica de dicha propuesta, se concreta a la revisión de los términos formales de la Información Financiera que deben presentar los postores.

Con el propósito de obtener mayores precisiones al respecto, nos dirigimos a PROINVERSION con el Of. N° 005/2004-GR.LAMB/PRO/CE, de fecha 07 de Mayo del 2004, solicitando se sirvan puntualizarnos si nos corresponde efectuar algún análisis más detallado sobre las Propuestas Económicas que presentaran los postores.

En vista de que hasta la fecha, PROINVERSION no ha dado respuesta a nuestro requerimiento, cumpla con expresar a usted que nuestra labor estará ajustada a lo que señalan las Bases del Concurso, sin tener participación alguna en la propuesta que sobre la Remuneración Unitaria Máxima, le corresponde fijar al Gobierno Nacional en el acto de apertura del Sobre N° 3.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal,

Atentamente,



Ing° Eduardo Zarate León
Presidente Comisión

c.c. Pro Inversión, Archivo.
mcbm.

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECEPCION
24 Mayo 2004
Registros Nota Envio
Horas 4:21 Firmas



2470
011
ProlInversión
Más inversión, más trabajo

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRATICA"

Chiclayo, 24 de Mayo del 2004

OFICIO N° 09 /2004-GR.LAMB/PRO/CE

Ingeniero
JORGE PASCO COSMOPOLIS
Presidente Consejo Directivo - PEOT
Presente.-

Proyecto Especial Olmos - Tinajones
REGISTRACION
RECIBIDO
24 MAYO 2004
N° de Registro:
Horas 4:40 Firmas:

- Asunto : Exposiciones de Comisión Evaluadora
- Ref. : a). Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.
b) Evaluación Propuesta Técnica presentada por NORBERTO ODEBRECHT S.A.
c). Of. N° 717/2004/GR.LAMB/PEOT-DE (19.05.04)

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarle, y a la vez hacer de su conocimiento que los Ingenieros Juan M. Saavedra Jiménez y Eduardo S. Willis Araujo, quienes forman parte de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, se encuentran preparando la exposición por realizar en la oficina del Proyecto Especial Olmos - Tinajones, en el Colegio de Ingenieros de Lambayeque y posiblemente en el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, relacionados con la labor realizada.

Por lo que se precisa la participación de los mencionados profesionales y el personal de apoyo hasta el día 28 de Mayo del 2004. Cabe mencionar que los Ingenieros José L. Linares Martínez y Damián Vasquez Bernal están actualmente de vacaciones.

Es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal,

Atentamente,

Ing° Eduardo Zarate León
Presidente Comisión

29.05.04

24.05.04
4:45 PM

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECEPCION
24 MAYO 2004
Registros Nota Envio
Horas 4:47 Firmas:

c.c. D. Ejecutiva, Administración, Archivo.
mcbm.

24.05.04
5:30 PM

24.05.04 / 5:45 PM



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

O F I C I O S R E C I B I D O S



Oficio N° 91 / 2004/DE-SG/PROINVERSIÓN

Lima, 11 de marzo de 2004

Señor
JORGE PASCO COSMÓPOLIS
Representante del Gobierno Regional del
Departamento de Lambayeque
Presente.

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE		OFICINA DE COORDINACIÓN - LIMA	
PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TRAYAJONES		RECIBIDO	
TRAMITE DOCUMENTARIO		12 MAR. 2004	
RECEPCION		Re: N° <u>173</u> Folios: <u>3</u>	
Registra: <u>FY8</u> Fecha Serie: <u>FY8</u>		Firma: <u>[Firma]</u>	
Autor: <u>10.35</u>			

Por medio del presente, cumplimos con transcribir el acuerdo adoptado en la sesión del Consejo Directivo de PROINVERSIÓN de fecha 04 de marzo de 2004:

"VISTOS:

El acuerdo del Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos de fecha 26 de febrero del 2004 a través del cual aprueba la Versión Final del Contrato de Concesión para la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos y el Oficio N° 12/2004/CPI/PROINVERSIÓN de fecha 1 de marzo de 2004, mediante el cual se eleva para aprobación del Consejo Directivo la Versión Final del referido Contrato de Concesión, cuya copia como anexo forma parte de la presente acta;

El Acuerdo Regional N° 031-2004-GR.LAMB/CR del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, de fecha 2 de marzo de 2004, a través del cual se incorporan aportes y sugerencias a la Versión Final del Contrato de Concesión antes indicado, cuya copia como anexo forma parte de la presente acta;

La Comunicación OPIC/008-04 del Postor Calificado Constructora Norberto Odebrecht S.A., de fecha 3 de marzo de 2004, a través de la cual proponen cuatro (4) modificaciones al Contrato de Concesión del Proyecto Olmos;

SE ACUERDA:

1. Aprobar la Versión Final del Contrato de Concesión para la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, la cual incluye los aportes realizados mediante Acuerdo Regional N° 031-2004-GR.LAMB/CR del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, de fecha 2 de marzo de 2004, así como las modificaciones que se precisan en el Numeral 2 siguiente.



ProInversión

000 000014

3473

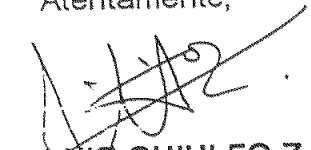
Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200, Fax. (51-1) 221-2941

5. De conformidad con lo dispuesto en el Numeral 6 del Artículo 2 del Reglamento de Organización y Funciones de PROINVERSION aprobado mediante Decreto Supremo N° 028-2002-PCM y sustituido por el Artículo 3 del Decreto Supremo N° 095-2003-EF, delegar en el Director Ejecutivo de PROINVERSIÓN para que, conjuntamente con la persona que designe el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, establezcan la "Remuneración Unitaria por el Servicio de Trasvase de Agua" Máxima señalada en las Bases del Concurso para la Concesión de las Obras de Trasvase del Proyecto Olmos, tomando como referencia los criterios y recomendaciones del Banco de Inversión BNP Paribas, así como la necesidad de inducir la presentación del mayor número posible de propuestas válidas por parte de los Postores Calificados.

Transcribir el presente acuerdo al Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos, al Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y a la Coordinadora (e) del Proyecto Olmos Srta. Cecilia Balcázar S., exonerándolo del trámite de aprobación del acta".

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,


LUIS GUIULFO Z.
Director Ejecutivo
PROINVERSIÓN

17 MAR. 2004

N° Registro.....
Hora..... Firma.....



CONTRALORIA GENERAL
DE LA REPUBLICA

"Año del Estado de Derecho y de la Gobernabilidad Democrática"

015
2474
RECIBIDO
19 MAR 2004
Hrs 10:02 Am
LA RECEPCION DE DOCUMENTOS

OFICIO N° 0435-2004-CG/DC

Jesús María, 18 MAR. 2004

Señor
MIS GUIULFO ZENDER
Director Ejecutivo
Comisión de Promoción de la Inversión Privada
PROINVERSION
Edificio de la República 3361 Piso 9
Lima, Perú

REF.: Oficio N° 12/2003/CI/OLM/PROINVERSION de 14 y documentación
Expediente N° 08-2003-35566 de 14.Ag y documentación
complementaria

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación a los documentos de la referencia mediante los cuales la Coordinadora (e) del Proyecto Olmos de PROINVERSION, nos remite la documentación e información relacionada al Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento del Túnel Trasandino y la Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos, para los fines a que se contrae el literal I) del artículo 22° de la Ley N° 27785.

Sobre el particular, este Organismo Superior de Control ha realizado la evaluación correspondiente por las áreas técnica y legal competentes, con sujeción a la información remitida; en virtud a la atribución mencionada en el párrafo anterior, la misma que hace alusión a informar previamente y no a autorizar o aprobar; como resultado de la cual se aprecia que la presente operación, se encuentra enmarcada dentro del alcance de la referida atribución, en lo que respecta al cofinanciamiento por US\$ 77 millones que el Gobierno Nacional transferirá al Concesionario en la forma de aporte no reintegrable, el cual derivará de una operación de endeudamiento externo que en su oportunidad será concertada por el Ministerio de Economía y Finanzas - MEF y en lo referente al otorgamiento de garantías del Gobierno Nacional por la obligación de pago del Gobierno Regional de Lambayeque en retribución al servicio de trasvase de agua a cargo del Concesionario.

Al respecto, de acuerdo a lo manifestado por su representada, la referida operación de endeudamiento, no será concertada por el MEF en fecha anterior a la presentación de propuestas, ya que la misma será efectuada teniendo en consideración las condiciones financieras gestionadas por el adjudicatario de la Buena Pro, expresadas en su propuesta económica, para que el Estado obtenga el referido préstamo. En tal sentido, este Organismo Superior de Control advierte que sobre este aspecto, se informará previamente luego de la evaluación que se realice a la documentación que sobre el particular, remita el MEF en su oportunidad.

Con relación a la garantía otorgada por el Gobierno Nacional en respaldo de la obligación de pago del Gobierno Regional de Lambayeque, cabe señalar que en la documentación alcanzada por su representada, no se señala expresamente cómo el Gobierno Nacional expresará su aceptación para asumir este compromiso, correspondiéndole al MEF informar sobre el procedimiento que se seguirá, dado que esta garantía constituye una

H



CONTRALORIA GENERAL
DE LA REPUBLICA

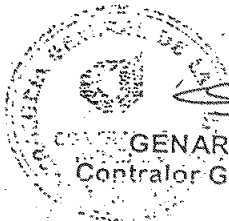
"Año del Estado de Derecho y de la Gobernabilidad Democrática"

contingencia para el Gobierno Nacional. Asimismo, se entiende que el MEF deberá verificar previamente la capacidad de pago del referido Gobierno Regional sin que ello implique la afectación de su normal funcionamiento y efectuar la provisión financiera a efecto de atender esta obligación, de ser el caso.

De otro lado, es pertinente expresarle que conforme a lo señalado en la documentación alcanzada, es facultad del Consejo Directivo del PROINVERSION realizar estudios técnico - económicos y/o definitivos que evalúen de manera preliminar la viabilidad de los proyectos, siendo que en la presente operación no se ha alcanzado los citados estudios de viabilidad; asimismo, se sugiere que de suscribirse los contratos de fideicomiso previstos, se precise los recursos del Gobierno Regional que podrían integrar el patrimonio fideicometido, considerando que una vez destinados al fideicomiso el Gobierno Regional no podrá disponer de ellos por el período de vigencia del contrato, por lo que sería necesario que se apruebe la constitución del fideicomiso, mediante Acuerdo de Consejo; finalmente que se evalúe la pertinencia de otorgar una compensación al concesionario por la terminación anticipada del contrato por Eventos de Fuerza Mayor, siendo éste un caso no atribuible a las partes.

Hago propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



GÉNARO MATUTE MEJÍA
Contralor General de la República



ProInversión

Más inversión, más trabajo

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200, Fax. (51-1) 221-2941

CONCURSO DE PROYECTOS INTEGRALES PARA LA CONCESIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE TRASFASE DEL PROYECTO OLMOS

Acta de Recepción de Propuestas y Apertura de Sobres N° 2

En el local de la Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN, sito en Av. Paseo de la República N° 3361, Piso 1, San Isidro, siendo las 11:00 horas del día viernes 19 de marzo de 2004, se dio inicio al acto de presentación de propuestas técnica y económica (Sobres N° 2 y N° 3) del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.

Presidió el acto el señor Luis Guillo Zender, Director Ejecutivo de PROINVERSIÓN, estando presentes el representante del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, señor Jorge Pasco Cosmópolis, Presidente del Consejo Directivo del Proyecto Olmos - Tinajones; Dr. Aiberlo Pascó Font Quevedo, Presidente del Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos; Cecilia Balcazar Suárez, Coordinadora del Proyecto Olmos señora Cecilia Balcazar Suarez, y el señor Alberto Rojas Morote, estos dos últimos miembros alternos del Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos.

Al dar inicio al acto, el Presidente dio lectura de la Circular N° 029-2004 por medio de la cual se designa a los miembros que conforman la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica, integrada por los miembros titulares señores Eduardo Zárate León, representante de la Sociedad Civil, Mario Ubillus Martino, representante de los Gobiernos Locales; Juan Moisés Saavedra Jiménez y José Luis Linares Marín, representantes del Proyecto Especial Olmos - Tinajones, Luis Pita Chávez y Rosario Payet Badoya, representantes de PROINVERSIÓN y como miembros suplentes los señores Humberto Heredia Morales, representante de la Sociedad Civil; Damián Vázquez Bernal y Eduardo Willis Araujo, representantes del Proyecto Especial Olmos - Tinajones.

Intervino el Notario Público Dr. Jaime Murguía Cavero, con la finalidad de llevar a cabo el acto público de recepción de propuestas (Sobres N° 2 y N° 3) y apertura de Sobres N° 2 en el marco del concurso de proyectos integrales.

Vencido el plazo de tolerancia de treinta (30) minutos establecido en las Bases, el Presidente dio lectura a la Circular N° 030-2004 por la cual se modifica el Contrato de Concesión, incorporándose un último párrafo a la Cláusula 5.4.6.

Acto seguido, la señora Balcazar invitó a los Postores Calificados a presentar sus propuestas, llamándolos en orden de calificación, con los siguientes resultados:

- | | | |
|----|--|-------------|
| 1. | Constructora Norberto Odebrecht S.A. (Brasil). | Presentó |
| 2. | Obrascon Huarte Lain S.A. (España). | No presentó |
| 3. | Constructora Andrade Gutierrez S.A. (Brasil). | No presentó |
| 4. | Consortio Sudamericano (conformado por Hidalgo e Hidalgo S.A./Ecuador; | No presentó |

Notario Público Jaime Murguía Cavero

F. Willis A.

Eduardo Zárate León

[Signature]

[Signature]

Jose Luis

[Signatures]



ProInversión

Más inversión, más trabajo

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200. Fax. (51-1) 221-2941

- Construcción y Administración S.A.C./Perú y;
 Convia Constructora e Inversiones S.A./Argentina),
5. Bouygues Travaux Publics (Francia). No presentó
 6. China Jiangsu International Corporation Perú (China). No presentó

De conformidad con las Bases, se procedió a abrir el Sobre N° 2 del único postor Constructora Norberto Odebrecht S.A., dejándose constancia que los documentos originales fueron rubricados y sellados por el Notario, quien los entregó al Comité para su evaluación.

Iguualmente, se deja constancia que el Sobre N° 3, sin abrir y con la cubierta firmada por el Notario, queda bajo la custodia de éste, hasta la fecha en que se procederá a su apertura, la cual será comunicada mediante circular.

Siendo las 12:45 p.m. se dio por terminado el acto público, no formulándose observaciones y se pasó a redactar la presente acta, que luego de su lectura fue firmada por los representantes de PROINVERSIÓN, los representantes del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, los miembros de la Comisión Evaluadora y el representante de la empresa Constructora Norberto Odebrecht S.A. en señal de conformidad.

Edardo Wilkis A.

[Handwritten signature]

Comisión de Castañeda y Consejo Regional Lambayeque

Consejeros Regionales Lambayeque

[Signature]
Sr. Luis Guilfo Zender

[Signature]
Sr. Jorge Pasco Cosmopolis

[Signature]
Sr. Alberto Pasco Enrí Quevedo

[Signature]
Sra. Cecilia Baicazar Suarez

[Signature]
Sr. Alberto Rojas Morote

[Signature]
Sr. Jorge Henrique Barata Simoes Representante Legal Constructora Norberto Odebrecht S.A.

[Handwritten notes]
Medina Chamin
[unclear]
[unclear]

[Signature]
2015 PITA CHAVEZ

[Signature]
[unclear]

[Signature]

[Signature]

[Handwritten signature]
Emilio Salazar Torres

[Signature]
Norberto Odebrecht



ProInversión

Más inversión, más trabajo

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200, Fax. (51-1) 221-2941

1476
017

OFICIO No. 37/2004/OLM/PROINVERSIÓN

Lima, 14 de abril de 2004

Señor
JORGE BARATA
Agente Autorizado
Constructora Norberto Odebrecht S.A.
Presente.



ASUNTO: Presentación Oral de la Propuesta Técnica presentada en el Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.

REFERENCIA: Oficio N° 02/2004-GR.LAMB/PRO/CE

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted para comunicarle que la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica ha solicitado al Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos la realización de una presentación oral de la Propuesta Técnica presentada por su representada en el Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, particularmente sobre las materias señaladas en el oficio de la referencia cuya copia se adjunta.

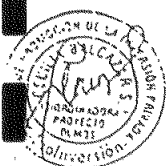
La fecha programada para dicha presentación será el día martes 20 de abril de 2004 en la ciudad de Chiclayo, a las 10 a.m., por lo que mucho agradeceremos realizar las coordinaciones necesarias para llevar a cabo la referida presentación con la señora Cecilia Balcázar Suárez, Coordinadora (e) del Proyecto Olmos.

Es propicia la ocasión para expresar nuestra especial estima y consideración.

Atentamente,

JOSE CHUECA ROMERO
Presidente (e)

Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos





ProInversión

Más inversión, más trabajo

2477

018

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200, Fax. (51-1) 221-2941

OFICIO No. 38 /2004/CI/OLM/PROINVERSIÓN

Lima, 7 de mayo de 2004

Señor Ingeniero

EDUARDO ZARATE LEÓN

Presidente de la Comisión Evaluadora de las
Propuestas Técnica y Económica del Concurso de
Concesión de las Obras de Trasvase
Chiclayo. -

Asunto: Remite respuesta del Postor Norberto Odebrecht S.A. al pliego de observaciones formulado a su propuesta técnica

Referencia: Oficio N° 03/2004-GR.LAMB/PRO/CE del 21.05.2004
Carta CON-PRO/011-2004


De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de comunicarle atendiendo la recomendación formulada por la Comisión Evaluadora, el Comité de PROINVERSIÓN, mediante Circular N° 31-2004, dio a conocer el pliego de observaciones a la propuesta técnica del Postor Norberto Odebrecht S.A..

Mediante la carta de la referencia, el Postor ha remitido las aclaraciones y precisiones correspondientes; las cuales traslado a la Comisión de su presidencia para los fines de su evaluación en el marco del proceso de revisión de la propuesta técnica del referido Postor.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad para reiterarle las expresiones de mi especial consideración.

Atentamente,


CECILIA BALCÁZAR SUÁREZ
Coordinadora del Proyecto Olmos

Recibido (C.E.)
07-05-04
7:30 pm.
H.B.

F. RECEPCION	4/5/2004 15:18:0	TIPO DOCUMENTO	CARTA	#DOCUMENTO	CNO-PRO/011-2004
PROCEDIMIENTO				FECHA DOCUMENTO	4/5/2004
SUNTO	REMITEN LAS ACLARACIONES Y PRECISIONES A LAS OBSERVACIONES DE LA PROPUESTA TECNICA DEL PROYECTO OLMOS			REGISTRADO POR: RECEPCION	
SOLICITANTE	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A. - JORGE HENRIQUE SIMOES BARATA				

NOTA

ADJUNTOS		ANEXO	NRO. ACLARACIONES SOLICITADAS		FECHA	VoBo
A	ACCION	RD	INSTRUCCIONES			
SONIA AGUILAR FLORES	Aprob. <input type="checkbox"/>		TOMAR ACCION -		4/5/2004 15:35:55	
	Conoc. <input type="checkbox"/>					
	Prep. Inf. <input type="checkbox"/>					
	Aprob. <input type="checkbox"/>					
	Conoc. <input type="checkbox"/>					
	Prep. Inf. <input type="checkbox"/>					
	Aprob. <input type="checkbox"/>					
	Conoc. <input type="checkbox"/>					
	Prep. Inf. <input type="checkbox"/>					

CON COPIA:
NOTAS

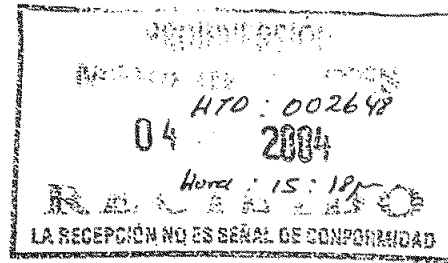
UBICACION EN ARCHIVO

DIGITALIZACION HTD EXPEDIENTE

Construtora Norberto Odebrecht S.A.

CNO-PRO/011-2004

Lima, 04 de Mayo de 2004



Señores
Comité de PROINVERSION en
Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos
Agencia de Promoción de la Inversión - PROINVERSION
Av. Paseo de la República 3361, Piso 1, Ala Norte
San Isidro - Lima
Perú.-

Ref. : Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación, y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos

Asto. : Circular N° 031-2004, recibida el 26 de abril de 2004
Aclaraciones y precisiones a la Propuesta Técnica

Estimados señores :

Es grato dirigirme a ustedes para adjuntarles en documento adjunto, las aclaraciones y precisiones a las observaciones recaídas sobre nuestra propuesta técnica.

Agradeciéndoles por la atención dispensada a la presente, quedamos de ustedes.

Atentamente,

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.


JORGE HENRIQUE SIMOES BARATA
C.E. N° N-96904
Representante Legal

ACLARACIONES Y PRECISIONES SOLICITADAS POR PARTE DE PROINVERSION

Respondiendo a su oficio de 22 de abril de 2004, presentamos como aclaración a nuestra propuesta técnica los procedimientos y análisis que ha realizado el Postor durante la fase de preparación de su oferta técnica para la construcción y operación del Proyecto Olmos. Las aclaraciones y precisiones se presentan según el orden solicitado en su oficio antes citado y cuyo texto es el siguiente:

TUNEL TRASANDINO

1. Los Términos de Referencia establecen el carácter y complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del túnel trasandino y la exigencia de adoptar medidas constructivas especiales. Por lo tanto, el Postor debe precisar que su propuesta incluye las contingencias que se deriven de estas condiciones, las cuales deben incluir de ser necesario una mayor sección de excavación, el cambio del método constructivo y la mayor densidad y espesor del sostenimiento definitivo, de tal manera de conservar el diámetro interno final establecido. Ello con excepción de aquellos casos que sean calificados como evento geológico.

Se deben tener en cuenta las siguientes precisiones y/o aclaraciones a las consultas planteadas:

La propuesta técnica ha considerado la presencia de rocas Tipo I y II, y para efectos de su sostenimiento y revestimiento las ha agrupado como un solo tipo para una longitud de 2526 m a lo largo del túnel trasandino, tal como se indica en el plano OL TTR 002.

El sostenimiento considerado, con distintas longitudes de espaciado de los perfiles metálicos según sea el caso, es suficiente para resistir las presiones del macizo rocoso, para rocas de los tipos I y II. Eventualmente, los perfiles U podrían ser sustituidos por perfiles I de mayor resistencia, pero en el cálculo efectuado para un cono de empuje de 10 veces el diámetro nominal del túnel, una densidad de roca de 2.6 ton/m³ con sostenimiento de perfiles U espaciados a 1.0 m., el sostenimiento planteado satisface los requerimientos de diseño. Al respecto, remítase a la Respuesta N° 2 y a los Dibujos 1 y 2, que muestra los detalles del sostenimiento definitivo para Roca I y II; así como las características del perfil U metálico 2" x 5" propuesto por el postor.

Adicionalmente, cabe resaltar que el sostenimiento propuesto es conservador, dado que las densidades de las muestras de roca obtenidas en el túnel trasandino arrojan valores coincidentes con la densidad usada para efectos del cálculo efectuado, siendo además que la fórmula empleada contempla factores correspondientes a un túnel excavado con la metodología tradicional de perforación y voladura y que para la excavación del túnel trasandino se está proponiendo emplear el TBM, que es distinto y que produce una menor perturbación de la roca.

Se ha considerado un diámetro nominal de excavación de 5.0 m mediante el uso de una TBM (Túnel Boring Machine por sus siglas en inglés), que cumple con las exigencias de las Bases. Adicionalmente, la TBM por la posición y ángulo de sus cortadores externos permite excavar hasta 0.15 m (en diámetro) adicionales constantes lo que permitiría, eventualmente, obtener mayores espesores de revestimiento, aunque estos mayores espesores no están considerados en nuestra propuesta por las razones anteriormente expuestas.

Nuestra propuesta considera la excavación del Túnel Trasandino mediante la utilización de una TBM en toda su longitud, iniciando la excavación por el frente occidental (en la Quebrada Lajas). Para este propósito y considerando la complejidad de las condiciones naturales y geológicas del trazo del túnel, el postor ha considerado equipos auxiliares en la TBM, que permitan afrontar y minimizar los riesgos asociados a la excavación, sostenimiento y revestimiento del túnel.

Por esta razón, en la TBM se ha considerado un equipo completo rotoperkusivo para sondajes exploratorios con una longitud mínima de 30 m. El sondaje exploratorio permitirá conocer con anticipación el tipo de roca a excavar y permitirá, según sea el caso, variar la velocidad de excavación, para adoptar adecuadamente el tipo de sostenimiento y de aplicación del shotcrete para el revestimiento y en algunos tramos donde se detecte roca degradada, preconsolidar el macizo mediante inyecciones, antes de proceder con la excavación mecanizada.

El Postor considerara los Eventos Geológicos según lo dispuesto en el Contrato de Concesión. En la metodología de construcción propuesta el postor ya esta considerando una variedad de mecanismos para minimizar el impacto de la variación en las condiciones geológicas previstas y posibles eventos geológicos, según lo mencionado en el párrafo anterior.


2. Ampliando lo expresado en el punto precedente, se requieren mayores precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar, la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.

Cuando todo el equipo TBM esté montado dentro del túnel se procederá a iniciar el proceso de excavación. En las rocas de buena calidad este proceso será continuo, sin interrupciones, mientras que en las rocas de mediana y mala calidad de tipos I ó II se procederá a aplicar de manera secuencial y continua, los sistemas de sostenimiento y de revestimiento requeridos tales como colocación de concreto lanzado (shotcrete con fibra de acero), colocación de pernos de anclaje, o los dos sistemas a la vez en forma conjunta o, en caso necesario la colocación de marcos metálicos y todo lo que se requiera en este proceso. Las precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, se detallan a continuación:

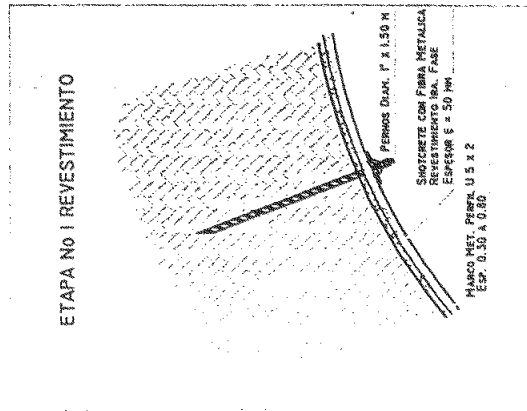
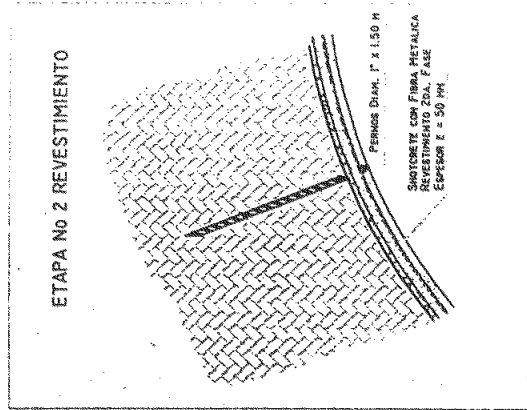
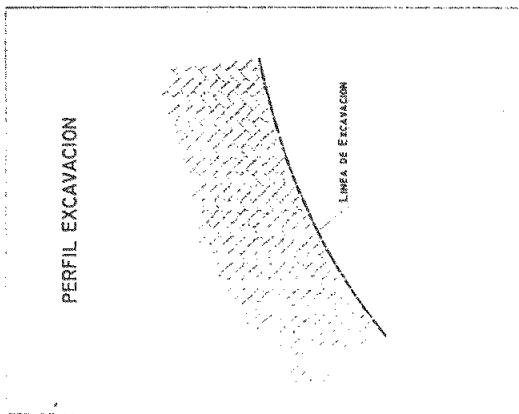
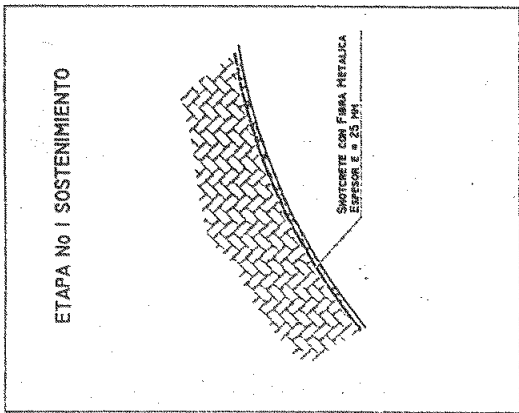
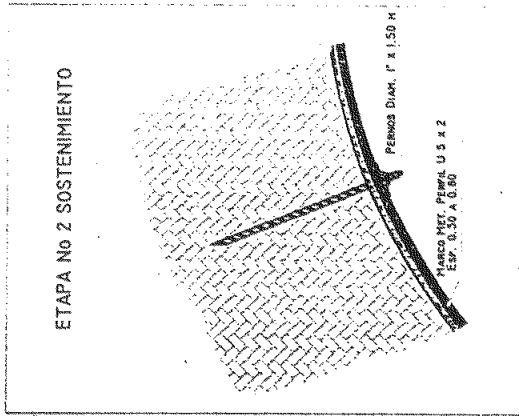
- a).- El sostenimiento del túnel Trasandino previsto para los tramos de roca tipos I y II, es el siguiente:
 - 1ra. Etapa: colocación de una capa de concreto lanzado (shotcrete con fibra de acero) de espesor, $e = 25$ mm.
 - 2da. Etapa: colocación de marcos metálicos de soporte con espaciamiento variable entre 0.80 a 0.30 m., dependiendo del grado de fragmentación en el macizo rocoso fragmentado, cuyos bloques serán sujetos por pernos de anclaje. Los detalles de los marcos metálicos se muestra en el dibujo N° 2-A

Este método y detalles de sostenimiento se muestra en los dibujos N° 1 y N° 2.

- b).- El revestimiento para los tramos de roca tipos I y II se ha previsto en base a dos (02) capas de concreto lanzado (shotcrete con fibra de acero) de 50 mm. de espesor cada una, colocadas una a continuación de la otra, inmediatamente después de haberse efectuado las medidas de sostenimiento que se indicaron en el punto a) anterior. Su colocación se hará en etapas sucesivas y son las siguientes:

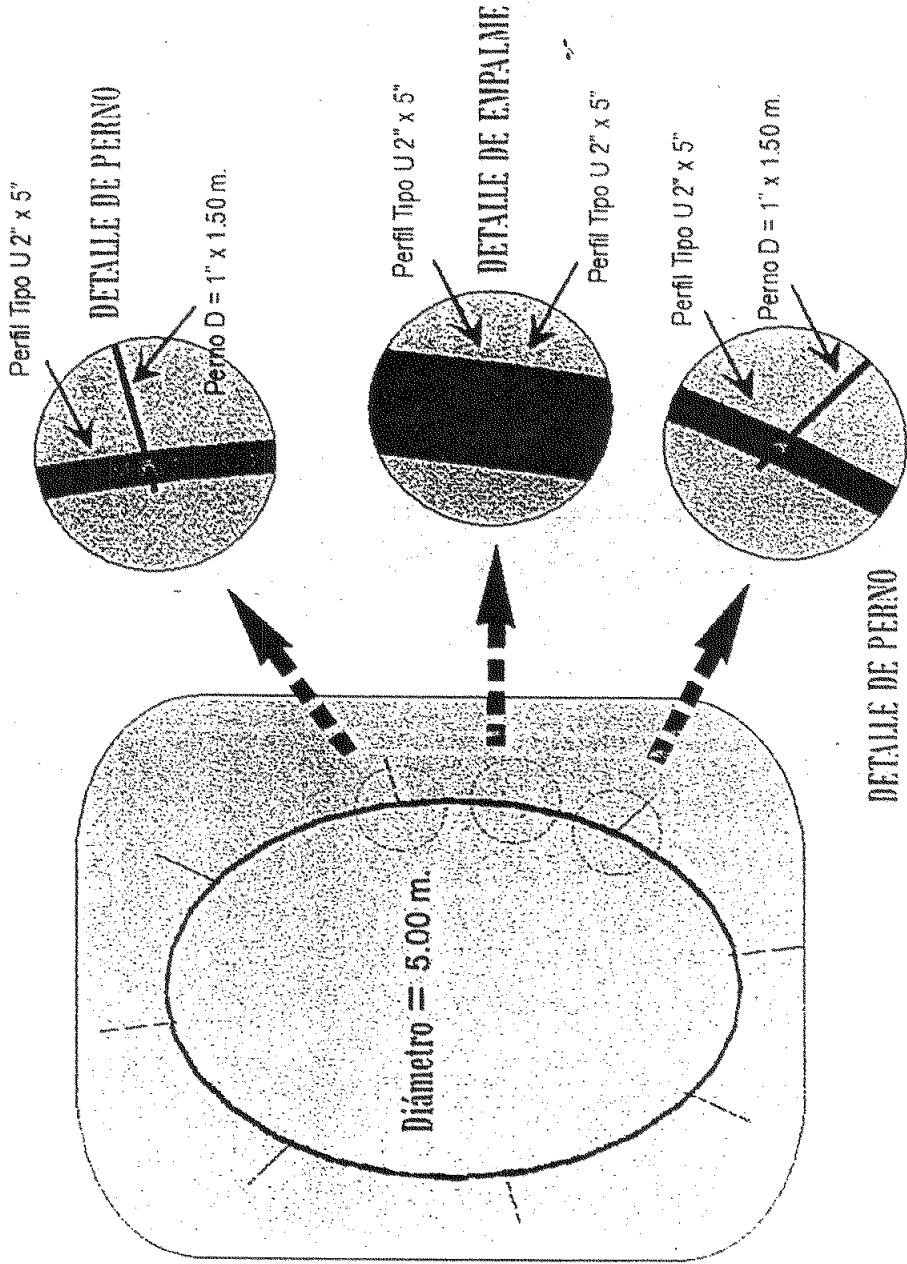
- 1ra. Etapa: colocación de una primera capa de 50 mm de espesor de concreto lanzado.
- 

ETAPAS DE SOSTENIMIENTO Y REVESTIMIENTO ROCAS TIPO I y TIPO II



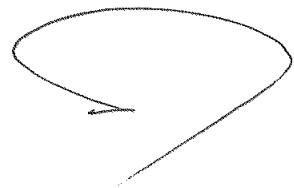
**PROYECTO OLMOS
TUNEL TRASANDINO**

Detalle de Anillo Metálico de Refuerzo



DIBUJO Nº 2

ODEBRECHT



- 2da. Etapa: colocación de segunda capa de 50 mm. de espesor, con lo que se tendrá en este caso un espesor de 100 mm de espesor de concreto lanzado para el revestimiento de rocas tipo I y II. Este método de revestimiento se muestra en el dibujo N° 1.

3. En lo relacionado con la propuesta para la excavación y sostenimiento del Tramo Lateral, es necesario mayores precisiones sobre el carácter definitivo del sostenimiento propuesto.

Como se indica en la propuesta técnica, este tramo del Túnel Trasandino será ejecutado por el método de Drill and Blast (Perforación y Voladura). Para el caso de roca tipo I o de tipo II, se tomarán las acciones de sostenimiento que demandan las excavaciones subterráneas en este tipo de rocas que en orden creciente son las siguientes y que están previstas en nuestro plan de trabajo:

- Sondeos geológicos de exploración en tramos de 6 m utilizando el equipo de perforación previsto o sea el Jumbo Hidráulico: Perforadora AC Rock 1838.
- Inyecciones de consolidación en el perímetro de la sección de ataque.
- Perforaciones cortas de 1.5 m, 2.4 y 3m. de longitud, dependiendo del estado del macizo.
- Voladora controlada con carga mínima
- Concreto lanzado (shotcrete) en fase de avance con espesor 25 mm. a 40 mm., que servirá como sostenimiento preventivo e inmediato.
- Colocación de pernos de anclaje de 1.5 m, 2.4 y 3m de longitud dependiendo su aplicación del grado de fracturamiento del macizo.
- Colocación de marcos metálicos, perfil con plancha acanalada de acero con bloqueo en base a bolsacreto y relleno.
- Colocación de concreto lanzado en los tramos entre marcos metálicos en capas sucesivas de 50 mm cada una hasta alcanzar el espesor de 150 mm. dependiendo su espaciamiento de las solicitaciones del terreno.
- Colocación de perfil metálico invert tipo "I", en caso se constate empujes laterales.
- Colocación de marchavantis en la bóveda para proteger el siguiente frente de ataque.

En caso que las medidas de sostenimiento no permitan el control de los empujes, se procederá al revestimiento con concreto armado en todo el perímetro de la sección del túnel, con un espesor de 200 a 250 mm.

4. El postor, en su Propuesta Técnica debe considerar la estructura de concreto mínimo necesaria en el empalme de la Galería de acceso con el túnel trasandino propiamente dicho, a fin de que al momento de poner en marcha la toma definitiva no se efectúen cortes prolongados en el traspase de agua.

El plano 935-13-27 del diseño definitivo debe ser acomodado a la situación real según lo siguiente:

- La galería de acceso excavada no tiene ancho de 2.2 m, según el plano mencionado sino tiene dimensiones del túnel trasandino, y, en la primera fase se usa como túnel de traspase.
- El tubo de aireación ubicado según el plano mencionado no tiene sentido porque no está aireado el espacio donde se espera la acumulación del aire del túnel.
- El pòzo de ventilación del mismo plano tampoco tiene sentido por la misma razón explicada anteriormente.

La solución definitiva debe necesariamente resolver el problema de vaciado, en la segunda fase del proyecto, de la parte del túnel trasandino aguas arriba del punto más alto del túnel.



Durante la segunda fase no va a ser utilizada la galería de acceso como túnel de trasvase porque va a ser terminada la bocatoma definitiva y se va a usar el túnel lateral. Por lo tanto, la galería de acceso en la segunda fase tiene que ser cerrada con el tapón de concreto y la puerta blindada con el dispositivo para la evacuación de las aguas (tubos y válvulas) de la zona aguas arriba del punto más alto de túnel.

El tapón mencionado podría tener dos posibles ubicaciones:

- A. Inmediatamente aguas arriba de la junta del túnel lateral y túnel trasandino o,*
- B. En la entrada de la galería de acceso.*

En la variante "A" el revestimiento de la galería de acceso debería soportar la presión hidrostática de 40 m (durante la operación de la primera fase) y en la variante "B" la presión hidrostática que debería soportar el revestimiento de la galería de acceso será de 80m (durante la operación de la segunda fase).

Es obvio que la construcción del revestimiento de la galería de acceso para el soporte de la presión de la segunda fase será demasiado costosa para la primera fase (salvo en caso que el proceso constructivo requiera el revestimiento que pueda soportar tales presiones). También hay que averiguar si el revestimiento existente debajo de la Quebrada Burros esta apto para atender la presión hidrostática de 80 m.

Por lo anteriormente dicho la solución óptima será la que estime el revestimiento de la galería de acceso suficiente para la primera fase y que para la segunda fase hay que construir un tapón adicional con la puerta blindada con los dispositivos de evacuación de aguas en la parte final de la galería de acceso.

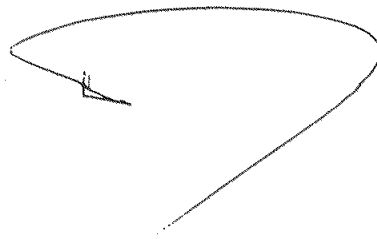
Todas las variantes serán minuciosamente analizadas en el estudio definitivo y será adoptada la solución óptima. En el caso sea adoptada la variante de construir durante la segunda fase un nuevo tapón entre la galería de acceso y el túnel trasandino esta construcción en ningún caso va a causar el corte prolongado en el trasvase de agua ya que podría ser realizada en un plazo menor de 15 días cuyo periodo necesariamente tiene que coincidir con el periodo de mantenimiento anual del Proyecto Olmos y el cierre de trasvase de las aguas.

5. *Tal como lo establecen los Términos de Referencia (4.1) deben considerarse las estructuras de regulación en el portal de salida (Consulta N° 04) a las bases - Circular N° 020-2004), teniendo en cuenta que "las obras previstas en esta Concesión (4.2.2-e-3er Párrafo) no deben interferir ni dificultar la construcción y operación de los componentes previstos en el desarrollo ulterior del Proyecto".*

De acuerdo a la absolución de la consulta de la Consulta N° 04 de la Circular N° 020-2004, asumimos el compromiso de contemplar la instalación del regulador principal en el portal de salida del Túnel Trasandino. Durante la elaboración del Proyecto Definitivo se precisará la solución técnica apropiada considerando los requerimientos de la primera fase y las previsiones para la segunda fase del Proyecto de manera de no interferir ni dificultar la construcción y operación de los componentes previstos en el desarrollo ulterior del Proyecto.

6. *De acuerdo a los Términos de referencia con los niveles acuatorios que éstos señalan, se debe garantizar el caudal mínimo de 68 m³/s, lo cual debe demostrarse aplicando las fórmulas correspondientes. El postor deberá indicar los cambios de coeficiente de rugosidad que sean necesarios, detallando la metodología a emplear a fin de obtener dicho coeficiente.*

En su oferta técnica el Postor presentó el cálculo hidráulico muy conservador para fase final del proyecto. Ese cálculo ha sido hecho con valores de coeficiente de rugosidad Manning inadecuadamente altos, asumiendo el revestimiento con shotcrete en un túnel excavado con tecnología de perforación y voladura.



Obras de Trasvase del Proyecto OLMOS

Se ha realizado el nuevo cálculo hidráulico, con el objetivo de determinar la capacidad real del túnel trasandino, bajo las condiciones de la construcción del conmutador con el nivel máximo de agua en la cota 1100, sumergiendo de tal manera la salida del túnel por más de 25 m.

Este nuevo cálculo hidráulico ha sido realizado asumiendo los parámetros reales que tendría el túnel trasandino después de su construcción según lo presentado en los correspondientes capítulos de la Memoria Descriptiva. El túnel será excavado aplicando la tecnología TBM, con el diámetro de 5,0 m, usando shotcrete para su protección interior. El espesor del shotcrete dependiendo de las condiciones geológicas será entre 5 y 10 cm. Por este motivo se han estimado longitudes del túnel con cada tipo de protección, siendo el diámetro final de túnel entre 4,8 m y 4,9 m. (espesor de shotcrete de 10 cm. y de 5 cm.).

Datos Básicos

Tramo	Progresiva	Diámetro M	Revestimiento	Área m ²	Rugosidad nc
T1	0+000 a 3+919	5,10	Concreto, ya excavado	20,43	0,0150
T2	3+919 a 8+624	4,80	Shotcrete, 10 cm.	18,095	0,0170
T3	8+624 a 17+740	4,90	Shotcrete, 5 cm.	18,848	0,0170
T4	17+740 a 19+294	5,10	Concreto, ya excavado	20,43	0,0150

Procedimiento de cálculo

Longitud T1 + T4 = $\sum L = 3919,0 + 1554,0 = 5473 \text{ m}$
 Longitud T2 = 4705,0 m
 Longitud T3 = 9116,0 m

Perdidas locales:

Para Tramo T1 + T4 = $\sum \xi = 1,40$
 Para Tramo T2 y T3 = $\sum \xi = 0,00$

Perdidas lineales

Es obvio que el parámetro que influye de manera muy importante en los cálculos de la capacidad del túnel es la rugosidad del mismo. Para este cálculo presentamos el análisis detallado del coeficiente de rugosidad que realmente se puede esperar.

Es bien conocido que en el caso de túneles grandes, la rugosidad depende principalmente de las irregularidades del superficie que se expresan en la relación D/k, donde D representa valor de diámetro del túnel mientras que k representa la dimensión de la irregularidad de la superficie del shotcrete. Dado que en el caso de túneles de un diámetro grande (como en el caso del túnel Olmos) el número de Reynolds no influye en las condiciones de flujo, el coeficiente de Darcy (λ) se calcula según la ecuación de Von Karman - Prandtl:

$$1/\sqrt{\lambda} = 2 \log (D/k) + 1,14$$

Las pérdidas totales lineales se calculan:

$$\xi_{\text{lineal}} = \lambda \cdot (L/D),$$

mientras que el valor de la rugosidad de Manning se calcula según la fórmula:

$$\lambda = (125 \cdot nc^2) / (v^2 \cdot D)$$

↓
(3)



En la siguiente tabla se presentan los valores de k , λ y n de Manning, para $D = 4,8$

K (mm)	λ	N
3	0,0176	0,0153
5	0,0198	0,0164
7	0,0215	0,0170
10	0,0236	0,0178
15	0,0264	0,0188
20	0,0287	0,0197
30	0,0324	0,0209

Según los datos existentes de las perforaciones con el TBM se asume que el valor k debe ser entre 3 y 4,5 mm. El valor k del shotcrete no es mayor que esto, dado que el grano más grande que se usa para la producción de shotcrete es de 8 mm y nunca pueda ser expuesto en su totalidad. Para dejar un margen de seguridad se ha asumido el valor de k de 7 mm (casi igual al valor del grano máximo entre 50% y 100% por encima del valor real), que define el valor de coeficiente de Manning de 0,017.

Tramo	Longitud (L) m	Diámetro (D) m	λ	ξ_{lineal}
T1 + T4	5473	5,10	0,0163	17,50
T2	4705	4,80	0,0236	21,07
T3	9116	4,90	0,0233	40,00

Pérdidas totales

Las pérdidas totales representan la suma de las pérdidas locales y las pérdidas lineales

Tramo	Pérdidas locales	Pérdidas lineales	Pérdidas totales
T1 + T4	1,40	17,50	18,90
T2	0,00	21,07	21,07
T3	0,00	40,00	40,00

Pérdidas totales para todo el túnel:

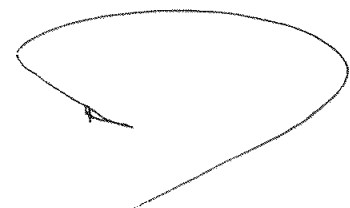
$$18,90 + 21,07 \cdot (A1/A2)^2 + 40,00 \cdot (A1/A3)^2 = 18,90 + 21,07 \cdot (20,43/18,10)^2 + 40,00 \cdot (20,43/18,85)^2 = 18,9 + 26,76 + 46,80 = 92,46$$

$(A1/A2)^2$ y $(A1/A3)^2$ representan ajustes entre el área excavada por TBM y el área del tramo final del túnel

Caudal máximo

$$Q_{max} = \mu \cdot A1 \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

$$\mu = 1 / \sqrt{1 + \sum \xi} = 1 / \sqrt{92,46} = 0,104$$



$$A1 = 20,43 \text{ m}^2$$

$$H = 1156,5 - 1100 = 56,5 \text{ m}$$

$$Q_{\text{max}} = 0,104 \cdot 20,43 \cdot \sqrt{2g} \cdot \sqrt{56,5} =$$

$$Q = 70,75 \text{ m}^3/\text{s} > \text{de límite de } 68,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

Durante la elaboración del diseño final se presentarán los detalles de los cálculos hidráulicos, demostrando la aplicabilidad de las fórmulas propuestas, lo que permitirá a la Supervisión del Proyecto verificar el cumplimiento de los parámetros hidráulicos fijados en los Términos de Referencia.

7. El Postor debe detallar el sistema de ventilación (aireación) que permitirá eliminar las burbujas de aire en los puntos de deflexión vertical del túnel trasandino a formarse no sólo por las condiciones de funcionamiento hidráulico sino también por la diferencia de la temperatura del agua circulante con la temperatura del macizo rocoso, debido al gradiente geotérmico.

Durante la construcción de la primera fase del proyecto va a ser incorporado el adecuado dispositivo de evacuación del aire de la parte del túnel que se encuentra en el nivel más alto. Este dispositivo probablemente no va a operar durante la primera fase del proyecto pero es indispensable para la función de la segunda fase del proyecto lo que obliga su construcción en la primera fase.

La estructura de aireación del túnel va a ser analizada y determinada en el Estudio definitivo de la primera fase. La única solución económicamente aceptable es la incorporación en el revestimiento de concreto en la calota de la galería de acceso aguas arriba del punto más alto del túnel del tubo de aireación con la válvula en su parte final por medio de la cual se va a evacuar el aire acumulado del punto más alto del túnel.

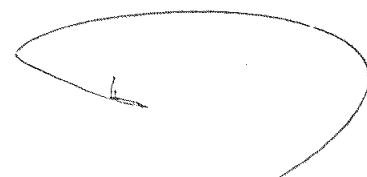
8. El postor debe precisar las características del sistema de drenaje y válvulas que permitan controlar las presiones hidrostáticas elevadas a lo largo del trazo del túnel trasandino.

Al término de los trabajos de revestimiento se procederá con la instalación del sistema de captación y drenaje para el control de elevadas presiones hidrostáticas, la que se efectuará con la instalación de válvulas check en puntos que se irán ubicando de acuerdo con las circunstancias que presente el macizo rocoso durante la excavación. Básicamente consistirá en la perforación de un taladro de captación con diámetro y longitud a determinarse. En este taladro se instalará un tubo de PVC convenientemente ranurado y envuelto con un geotextil, al final del tubo y en contacto con la cara libre del revestimiento se instalará la válvula check de regulación. En el diseño definitivo serán definidos los detalles de este sistema de drenaje.

9. Es necesario que se detalle la instrumentación por emplear en el Túnel Trasandino, para cumplir con las condiciones especiales descritas en las Condiciones Naturales del Estudio Definitivo y con la exigencia de la utilización del método N.A.T.M. propuesto, el cual debe ser empleados en armonía con el control constante de las deformaciones del macizo rocoso. Asimismo debe incluir la instrumentación necesaria para monitorear el tramo del revestimiento de concreto en la galería de acceso.

En la propuesta se ha considerado la instalación de instrumentos como:

- Extensómetros.- Permitirán verificar las deformaciones que se produzcan luego del proceso de excavación, especialmente en la parte superior del túnel (Bóveda)
- Tape extensometer.- Servirán para medir los movimientos relativos de varios puntos de referencia sobre las paredes del túnel.



- Piezómetros.- Serán instalados de ser necesario, en los puntos donde se encuentre agua subterránea con el fin de monitorear las presiones que se puedan originar sobre las paredes del túnel
- Túnel lining pressure cell.- Instrumentos que permitirán monitorear las deformaciones radiales y tangenciales sobre la línea interna del túnel.

Durante el proceso de construcción se determinará los puntos y los tipos de instrumentos a ser instalados; así como la cantidad de éstos los que serán monitoreados durante todo el tiempo que dure la construcción del túnel trasandino.

Para la etapa de operación del túnel se ha considerado la colocación de instrumentos de medición próximos a la zona de intersección entre la galería de acceso y el túnel trasandino los cuales serán monitoreados desde el tapón a ser construido en la segunda etapa del proyecto. Otro punto considerado es la zona próxima a la salida del túnel estos instrumentos serán monitoreados desde la salida en quebrada Lajas.

En las inspecciones para el túnel indicadas en el manual de operación y mantenimiento se podrá hacer las mediciones en los instrumentos colocados en la etapa de construcción

10. El postor debe complementar el manual de operación y mantenimiento, con las instrucciones correspondientes al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

Como se ha explicado en el Manual de Operación presentado como parte de la propuesta técnica, dicho documento representa un manual preliminar que será desarrollado detalladamente durante las próximas fases del diseño. Lo mismo vale para el manual de operación y mantenimiento del túnel trasandino, cuyas características técnicas, constructivas, hidráulicas y otras, de manera definitiva serán determinadas durante la próxima fase de diseño, que será desarrollado sobre los siguientes criterios:

- a) La operación del túnel será determinada sobre la solicitud correspondiente de agua, que emitirán las autoridades respectivas. En general se prevé que el túnel opera cada mes con caudales propuestos en la oferta técnica del Postor, sin embargo, las variaciones respectivas, serán aplicadas semanalmente y diariamente según los pedidos respectivos.
- b) Una vez determinado el caudal de operación, su control y descarga se realizaran a través de la compuerta principal de la toma provisional. La abertura de la compuerta se determinara en función del nivel de agua en el embalse, que se medirá a través del sistema electrónico y sistema de observación ocular, y datos del caudal solicitado. La relación caudal – nivel de agua del embalse – abertura de compuertas se determinara como resultado de cálculos hidráulicos y recomendaciones y datos del fabricante de equipo.
- c) Durante la primera abertura de compuertas o después de un periodo de paralización del túnel, el llenado del túnel se realizará gradualmente, para lograr el flujo de agua uniforme a lo largo de todo el conducto. Los ajustes del caudal establecido se realizarán usando la compuerta de control.
- d) En el caso de la falla de la compuerta de control y/o su reparación se usará la compuerta de seguridad bajo el mismo modo de operación.
- e) El control del flujo se realizará a través del control y medición de caudal en la salida del túnel, aplicando medios de medición explicados en la propuesta técnica. En el caso se requiera de algún ajuste se comunicará al centro de control desde la salida del túnel, para tomar las medidas respectivas.
- f) El túnel siempre será el primero en operar, antes de la salida de fondo y vertedero, siendo su nivel de prioridad compatible solo con el sistema de descarga del caudal biológico. Esta previsto que el túnel opere básicamente con caudales preestablecidos, pero bajo condiciones de existencia de excedentes de agua, se puede desviar caudales mayores, en el caso sean requeridos, hasta la capacidad máxima del túnel.
- g) Se prevé realizar cortes de suministro de agua a través del túnel, cuya frecuencia será determinada en función de las necesidades del sistema de riego. Seria recomendable realizar dichos cortes por lo menos

una vez al año, como parte del mantenimiento y reparación preventiva de la represa. Al inicio de este proceso se cierra la compuerta de control, de forma gradual, hasta cerrarla en su totalidad. Una vez que el túnel se quede sin agua se prevé realizar una inspección ocular del túnel, para verificar el estado del sistema de protección y sostenimiento, como también para detectar defectos eventuales (filtraciones de agua por ejemplo). En caso se detecten algunos defectos se realizarán ajustes in situ en caso sea posible. Para casos más complicados se preparan informes y procedimientos respectivos para realizar dichos trabajos durante los próximos cortes de agua (regulares o extraordinarios).

- h) En el caso de cortes, en coordinación con las autoridades de agua, se preparará un programa de la operación específica del túnel, de tal manera que antes y después del corte se entreguen cantidades adicionales de agua, que permiten satisfacer en su totalidad los requerimientos de los usuarios agrícolas.
- i) Durante la operación normal se controlará la calidad del agua en la salida del túnel, para verificar la existencia eventual de elementos (partículas sólidas, elementos químicos, agua caliente y otros), que podrían indicar la existencia de algunos procesos dentro del túnel, que deben ser analizados y revisados.
- j) El proyecto Olmos necesariamente una vez al año debe parar el trasvase de agua por un período corto previsto para la inspección de todas las instalaciones sumergidas en el agua. Este momento será aprovechado para inspeccionar también las instalaciones del túnel trasandino. Se verificará el estado del revestimiento y de las otras estructuras del túnel y se efectuarán las reparaciones necesarias.

11. El Postor deberá presentar el Diagrama Unificar Eléctrico tanto para el sector Oriental (Diesel) como para el sector Occidental (interconectado); compatible con su esquema de trabajo propuesto.

Diagrama Unifilar Eléctrico Sector Oriental

Para el frente de trabajo en el sector Oriental, debido a la inexistencia de redes eléctricas públicas próximas al sitio donde se instalará el campamento de obra; así como de las áreas de construcción de la presa y de los túneles, se ha tenido que proyectar y dimensionar una red que permitirá el suministro de energía eléctrica para el campamento y para los diversos frentes de trabajo.

Se adjunta el diagrama unifilar previsto para atender la demanda eléctrica para los trabajos en el túnel de entrada y túnel de desvío (jumbo, ventilación, etc) y también para los servicios auxiliares y de apoyo, como por ejemplo: iluminación, bombeo, taller, oficinas, etc.

Para el túnel de la bocatoma definitiva se utilizará parte de este circuito de generación debido a que el inicio de este frente se hará después de terminado el túnel de desvío.

Diagrama Unifilar Eléctrico Sector Occidental

Para el frente de trabajo en el sector Occidental se utilizará la energía proveniente de la S.E. Olmos existente. Para tal fin, se ha previsto la construcción de una línea de transmisión de 22.9 Kv que conectará a los frentes de servicio y el campamento con la S.E. ubicada en las cercanías de la obra. En estos frentes también está previsto la utilización de grupos electrógenos, para que en el caso de corte del fluido eléctrico en la S.E. por parte de la concesionaria de la energía eléctrica, se garantice la ventilación, bombeo e iluminación en todo el túnel que está siendo excavado. Las principales cargas a ser utilizadas son: el TBM con 2500 kVA y para los servicios de apoyo en el túnel que totalizan 1500 kVA, en cuyo total está considerado, la ventilación con su sistema de enfriamiento, bombas, iluminación, etc.

Se adjunta el diagrama unifilar de este frente.

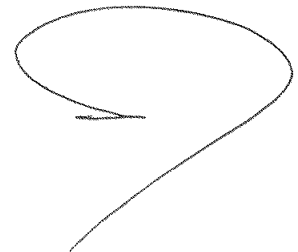


DIAGRAMA UNIFILAR OLMOS- TUNEL OCCIDENTE

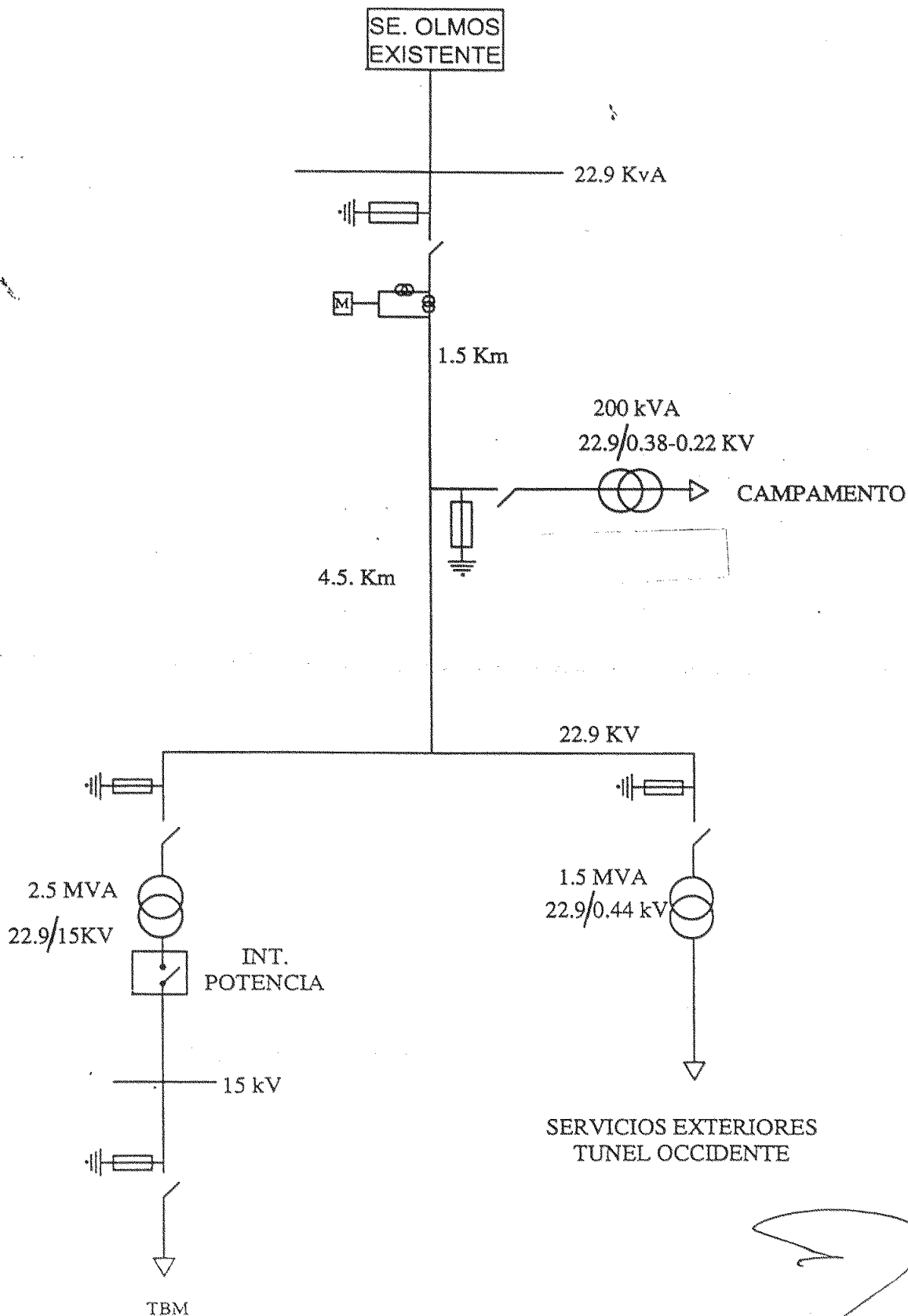
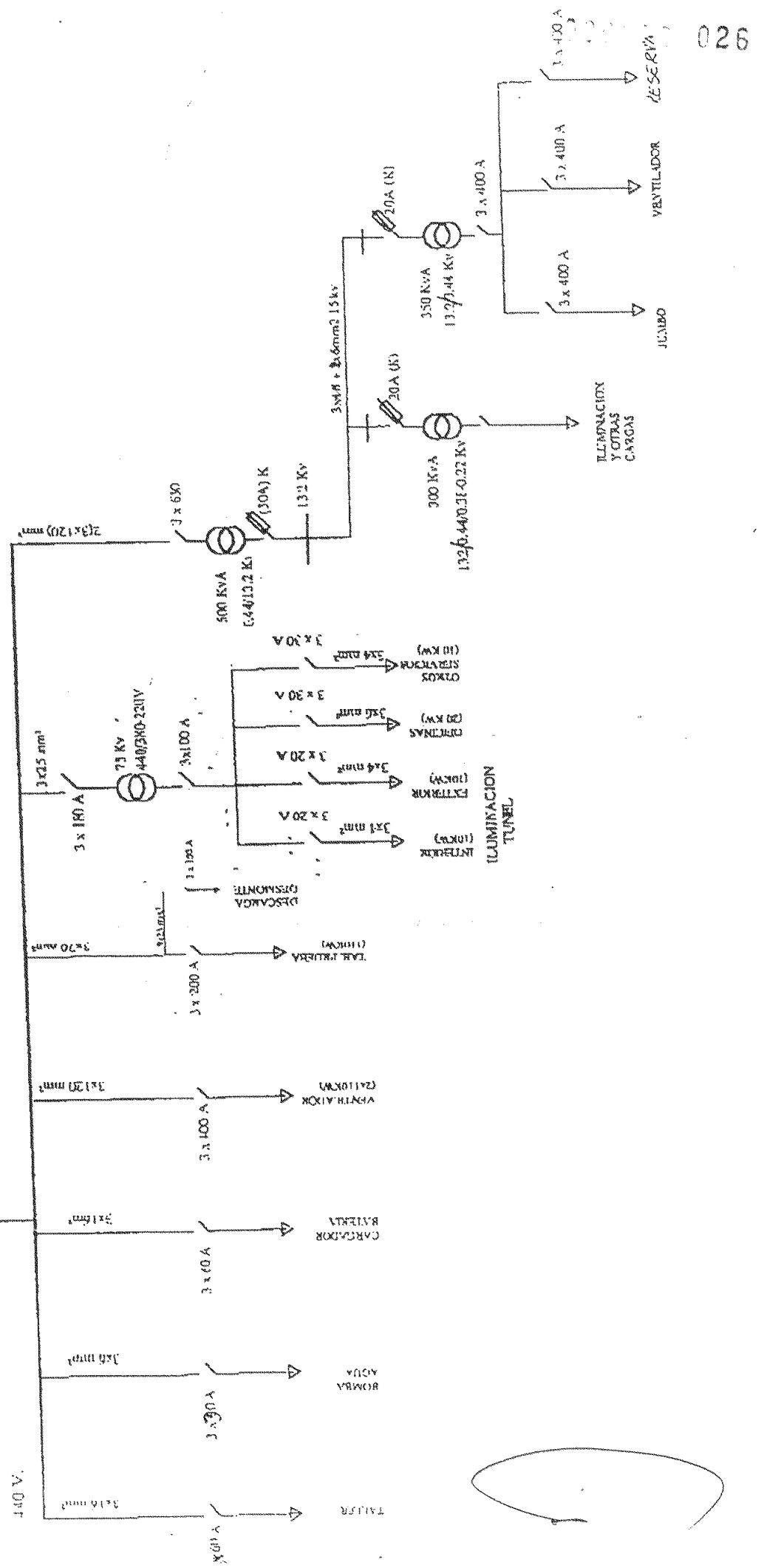
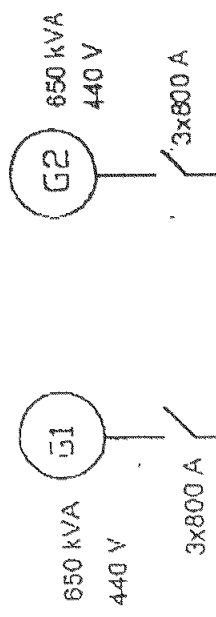


DIAGRAMA UNIFILAR TUNEL ENTRADA OLMOS



12. El Postor deberá explicar el sistema de ventilación con aire refrigerado para el túnel trasandino.

El sistema de ventilación está dimensionado para garantizar un flujo de aire en el frente de trabajo con la TBM, con una velocidad mínima de retorno del aire en el túnel de 0,5m/s. Para atender este criterio de diseño está previsto la utilización de 3 ventiladores de 110kW de potencia cada uno, que serán instalados cada uno en etapas y en serie, en función de la longitud de avance de excavación en el túnel, de tal modo que en el ultimo tercio del túnel existirá 330kw de potencia total de ventilación.

Las mangas de ventilación tendrán un diámetro de 1,4m, fabricadas en poliéster y con uniones tipo zipper. En los primeros 2000m del túnel se utilizaran mangas de elevada resistencia debido a la elevada presión del aire cuando los 3 ventiladores estuvieren trabajando simultáneamente en serie, y que soplarán el aire a una presión de diseño de 9 kPa. El primer tramo de 2000m esta dimensionado para soportar presiones de hasta 15.6 kPa, y los demás tramos están dimensionados para presiones máximas de 12.3 kPa.

Se adjunta la tabla de modelos suministrados por el fabricante.

Asimismo, se adjunta el cálculo para el diseño del sistema de ventilación.

Debido a las elevadas temperaturas esperadas en el interior del túnel, principalmente en el área con elevada cobertura de roca, ha sido adoptado el sistema de enfriamiento propuesto por el fabricante del sistema de ventilación, que consiste de una unidad de enfriamiento que estará ubicada en el exterior del túnel y utilizará el liquido R407-C para intercambiar el calor con el aire en un radiador que estará ubicado en la salida de aire del conjunto de los 3 ventiladores, y que solamente estará en operación cuando la temperatura en el frente de trabajo lo solicite. Esta unidad de enfriamiento permitirá que el aire que esta siendo enviado al interior del túnel vaya a una temperatura tal que al intercambiar el calor con todas las fuentes de calor en el frente de trabajo donde se ubica el TBM se garantice una temperatura en este ambiente entre 25 y 35° C. Adjunto sigue un esquema del funcionamiento del sistema de enfriamiento de aire.



GIA SwedVent Tunnelling Ventilation

This calculation is valid for 15.360 m duct, dia. 1,4 m, min. airflow at heading 9,8 m3/s. Assumed leakage 0,5%/100 m duct.

Calculation ID: olmostransTBM3b
 Project: Olmos Transandino tunnel
 Contractor: Constr. N. Odebrecht
 Ref.: Mr Ventura
 Date: 2004-04-25

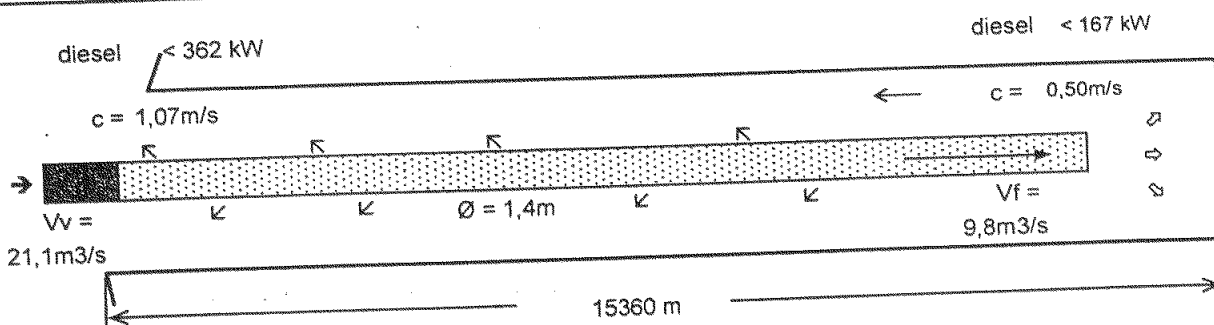
SITE:			Ventilation	forced
Lowest temperature	°C	25	Tunnelling (1=TBM 0,56=D&B)	1
Altitude	m	1072	Mucking	Locomotives
Air density	kg/m3	1,06	Max diesel power at heading	kW < 167
Tunnelsection area	m2	19,63	Max total diesel power	kW < 362
Tunnelling length	m	15360		

VENTILATION:		
Lambda factor		0,0140
Duct diameter	m	1,4
Length of duct	m	15360
Air flow at face	m3/s	9,8
Fan diameter	m	1,00
Leakage per 100 m duct	%	0,5
Zeta factor		0,2
Addition. pressure	Pa	0,0
Efficiency (+)	%	80
Nominal power	kW	110 x3
Price of power	SEK/kWh	0,80

Air speed in tunnel at face	m/s	0,50
Air flow from fan	m3/s	21,1
Quotient L/D		10971,4
Air velocity in duct at entrance	m/s	13,7
Air velocity in duct at end	m/s	6,3
Static pressure	Pa	8531
Velocity pressure	Pa	382
Additional pressure	Pa	76
Total pressure	Pa	8989
Power input	kW	232,4
Duration of work	h	10 000

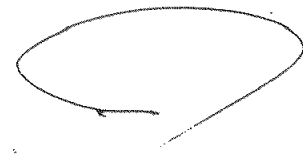
Total energy cost with one speed motor	SEK	1 487 591
Total energy cost with frequency converter (*)	SEK	685 595

Hz: 60
 Recommended type of fan: AVH100.110.2.8 N° of fans: 3 (in serie in one station)



GIA SwedVent - Underground Ventilation System Tel: +46 240 79700 Fax: +46 240 79725


This calculation must not be given to, copied or in any other way shown to with GIA Industri AB competing company according to international laws.

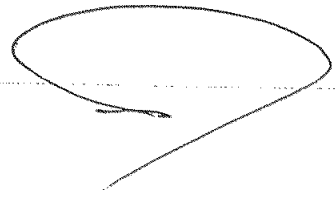
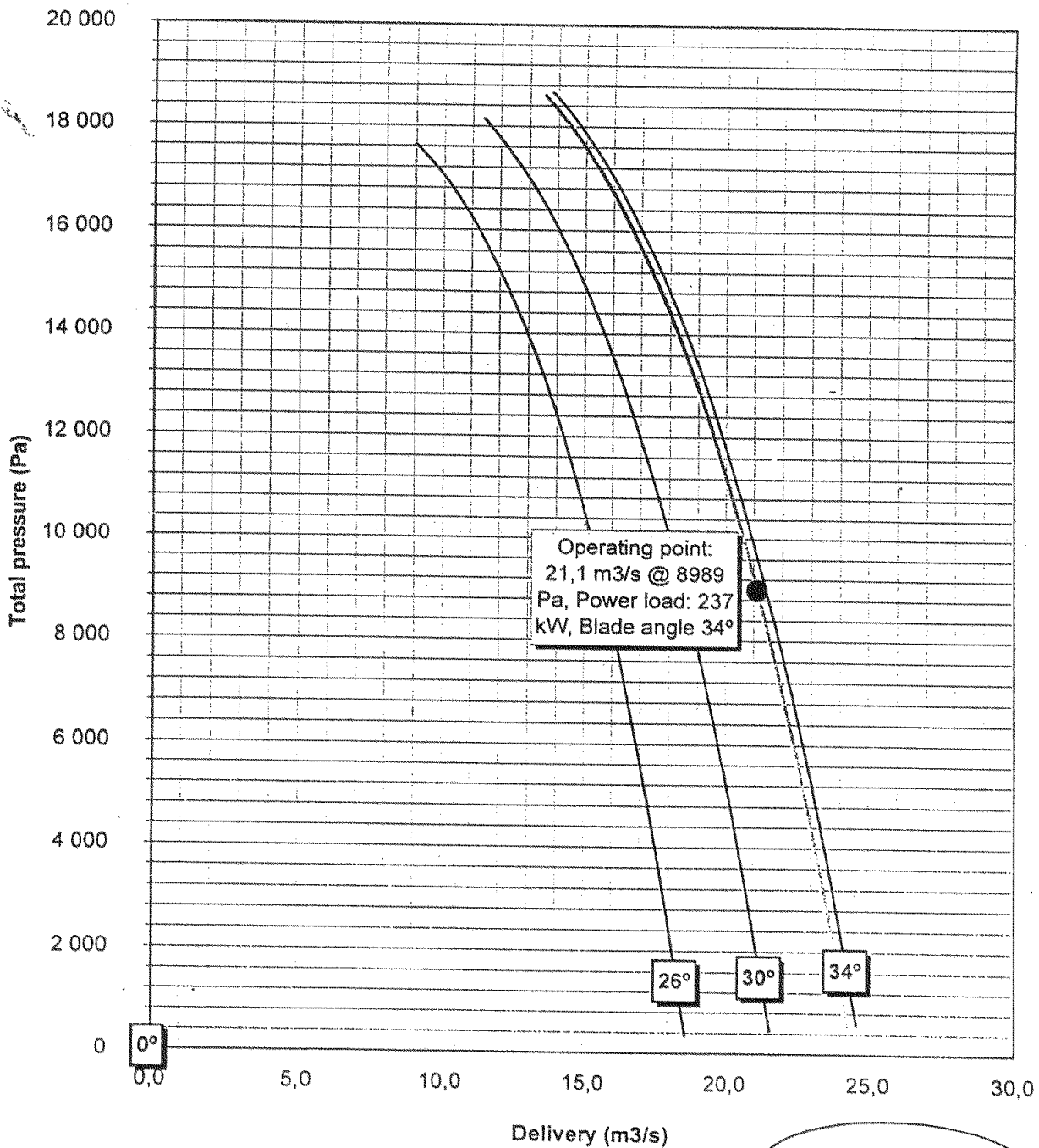


GIA SwedVent High Pressure Axial Mining- and Tunnelling Fan

Project: Olmos Transandino tunnel
 Customer: Constr. N. Odebrecht

Quotation No: 04PE809 - rev. 1
 Calculation ID: olmostransTBM3b

		3xAVH100	1000 mm	60 Hz	n = 3580 rpm
β	kW	Type	β	kW	Type
26°	3x75	AVH100.75.2.8/60Hz			
30°	3x90	AVH100.90.2.8/60Hz			
34°	3x110	AVH100.110.2.8/60Hz			



GIA SwedVent Flexible Ducting Technical specification

General: All seams and other joining works are fully welded (vulcanised) 40 mm wide. No sewing. Suspension hooks are welded to the fabric at a distance of c/c 0,75 m. On duct diameters from Ø1800 mm and larger, two parallel lines of suspension hooks are mounted.

Coupling A - GIA SwedVent ZIP-joints: Both duct ends made with a split zipper (plastic zipper) of heavy duty PVC-type. Protection-"flap" which on the outside hides the zipper and on the inside seals the joint according to the principle "the higher pressure the tighter joint". With ZIP-joints, the ducting is delivered on standard pallets regardless diameter. The ZIP-joint is patented. (pat. no. 9701275-1)

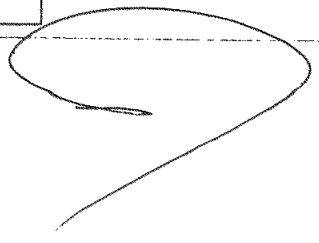
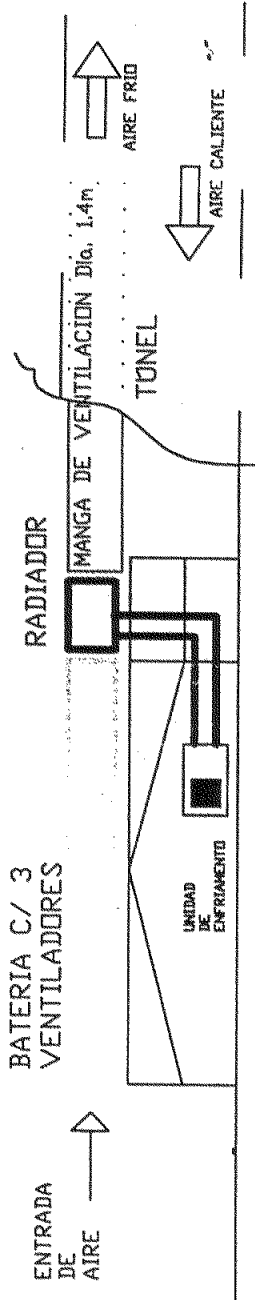
Coupling B - GIA SwedVent steel clamps: One end of each duct length is fitted with a steel ring, vulcanised to the fabric. One steel clamp made of galvanized 1,5 mm steel with locking device (threaded crank) closes the joint. Every duct length is marked with information regarding quality, length, diameter, max allowed working pressure and manufacturing date.

		800 FR (white)	670 FR (yellow)	570 FR (yellow)	8FRA (black)	6FRA (black)
Base fabric		Polyester	Polyester	Polyester	Polyester	Polyester
Base fabric construction		woven	woven	2-layer	woven	woven
Yarn thickness (dtex)		1650	1100	1100	1650	1100
Frams/cm	warp	6	7	6	6	7
	weft	6	7	6	6	7
Coating		Plastizise d PVC	Plastizise d PVC	Plastizise d PVC	Plastizise PVC	Plastizise d PVC
Virginal PVC without any fill materials		yes	yes	yes	yes	yes
Coating method		melt-coated	melt-coated	meltcoat/ lamin	melt-coated	melt-coated
Tensile strength (N/5 cm)	warp	3400	2800	1600	3400	2800
	weft	3400	2800	1600	3400	2800
Tear strength (N) ISO 4674	warp	600 N	450 N	340 N	600 N	450 N
	weft	750 N	550 N	410 N	750 N	550 N
Total weight		800 g/m ²	670 g/m ²	570 g/m ²	800 g/m ²	670 g/m ²
Flame resistance: fulfils SIS650082		yes	yes	yes	yes	yes
Cold crack		-30°C	-30°C	-30°C	-30°C	-30°C
Environmental resistance		Resistant against rotting, humus acid, diesel- and nitrous gases, UV-light				
Conductivity						<3x10 ⁸ Ω
Diameter (mm)						
400		62,6	55	43,5	62,6	55
500		50	43,9	34,8	50	43,9
600		42,5	36,7	29	42,5	36,7
700		36	31,4	24,9	36	31,4
800		31,5	27,5	21,8	31,5	27,5
900		28	24,5	19,4	28	24,5
1000		25	22	17,4	25	22
1100		22,4	20	15,8	22,4	20
1200		20	18,2	14,4	20	18,2
1300		19,1	16,9	13,4	19,1	16,9
1400		18,1	15,6	12,3	18,1	15,6
1500		16,5	14,5	11,5	16,5	14,5
1600		15,5	13,7	10,8	15,5	13,7
1700		14,8	13	10,3	14,8	13
1800		14	12,1	9,6	14	12,1
2000		12,6	11	8,7	12,6	11
2200		11,6	9,9	7,8	11,6	9,9
2400		10,7	9,1	7,2	10,7	9,1
2500		10,3	8,7	6,9	10,3	8,7
2600		9,9	8,3	6,6	9,9	8,3
2800		9,2	7,6	6	9,2	7,6
3000		8,4	6,8	5,4	8,4	6,8

Max allowed working pressures (kPa) valid for new ducting. Safety factor 3.

Note: All specifications are subject to changes without notification.

SISTEMA DE VENTILACIÓN Y ENFRIAMIENTO DEL AIRE - TUNEL TBM (FRENTE OCCIDENTE)



PRESA LIMON

13. El Postor debe presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para que los caudales de infiltración se encuentren de acuerdo a lo establecido en las investigaciones básicas del, con un caudal de filtración total que no exceda de 0.40 m³/seg. (caudal de filtración para II Etapa – NAMO 1156.50 m.s.n.m.)

La filtración de agua a través de la presa puede ocurrir de la siguiente manera:

- A. Por la membrana de concreto reforzado aguas arriba del cuerpo de la presa.
- B. Por el diafragma de concreto plastificado debajo de la presa.
- C. A través de la zona de roca meteorizada debajo del diafragma de concreto plastificado.
- D. A través de los estribos de la presa.

A. Filtración a través de la membrana de concreto reforzado aguas arriba del cuerpo de la presa.

Por nuestra experiencia en obras similares se estima que la filtración a través de la membrana de concreto para la primera fase sería alrededor de 50 l/seg., mientras que para la segunda fase se está considerando que la filtración no va a sobrepasar 100 l/seg.

B. Filtración a través de la diafragma de concreto plastificado debajo de la presa.

En la zona de cimentación de la presa está prevista una pantalla de concreto plastificado impermeable que esta atravesando la zona de depósitos aluviales y se esta apoyando en las capas de rocas meteorizadas que se encuentran debajo de los depósitos aluviales. Por nuestra experiencia en obras similares, se estima que la filtración a través de la membrana de concreto para la primera fase sería alrededor de 50 l/seg., mientras que para la segunda fase se está considerando que la filtración no va a sobrepasar 100 l/seg.

C. Filtración a través de la zona de roca meteorizada debajo del diafragma de concreto plastificado

Los cálculos de filtraciones más importantes por debajo de la pantalla de concreto en la zona de roca meteorizada son presentados detalladamente para la altura de presa de segunda fase y para la presión hidrostática aguas arriba de 80m.

El coeficiente de permeabilidad promedio de roca meteorizada es el siguiente:

$$K=2.5\text{m/dia}=2.89 \cdot 10^{-5} \text{ m/seg}$$

La filtración calculada mediante modelo matemático de elementos finitos con el coeficiente de permeabilidad mencionado para la segunda fase del proyecto (presión hidrostática aguas arriba de 80m) asciende a:

1. $Q=5.669 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}/\text{m}$ (Filtración a través de la roca meteorizada debajo del diafragma de concreto plastificado por metro lineal del ancho de la presa para la profundidad de la zona de roca meteorizada de 15m)
2. $Q=0.11338 \text{ m}^3/\text{seg}=113.38 \text{ l/seg}$ (Filtración total a través de la roca meteorizada debajo del diafragma de concreto plastificado para la profundidad de la zona de roca meteorizada de 15m), tomando en cuenta el ancho de 200m. del cauce del río

D. Filtración a través de los estribos de la presa.

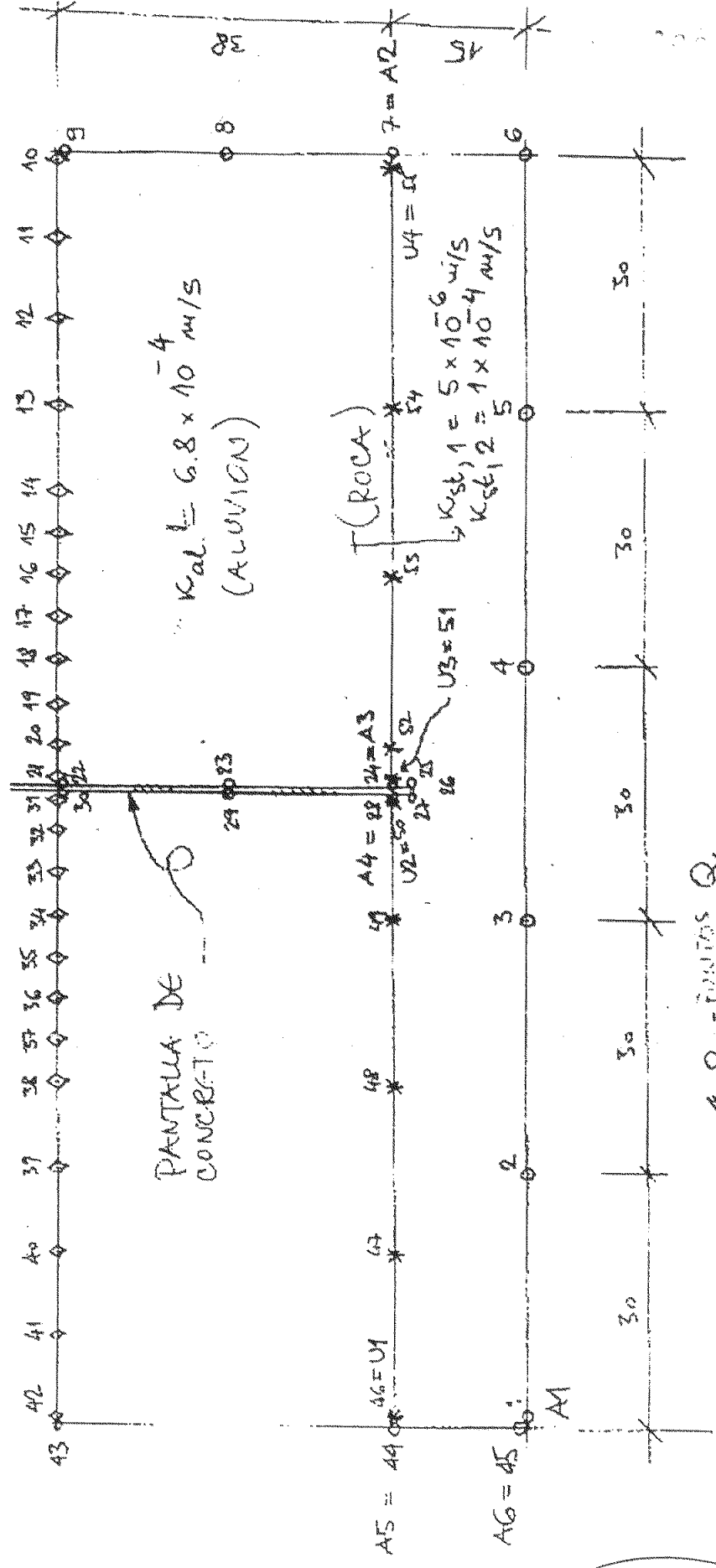
La impermeabilización de esta zona esta garantizada por la pantalla de inyecciones a ejecutarse por ambos lados de la presa hasta lograr la impermeabilización deseada. El diseño definitivo de la pantalla definirá los



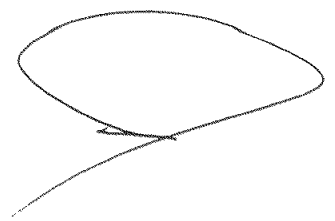
FILTRACION - ESQUEMA PARA CALCULOS

AGUAS ARRIBA
 $H = 40m$
 $H = 77m$

AGUAS
 ABAJO
 $H = 0$



LEYENDA
 ○ - PUNTOS Q
 ◇ - PUNTOS #
 * - PUNTOS U

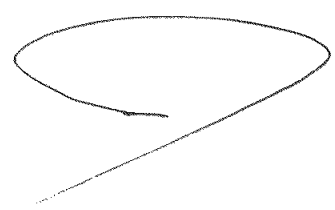


LIXON
k(roca)=3E-5 m/s

(H=77 m)

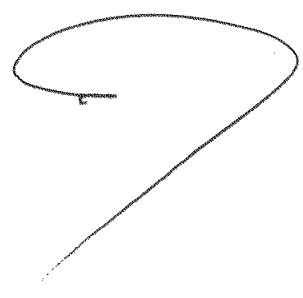
.Iter.. 1 .. 0.0000 0

I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
I	-Tip	I	X	Y	H	Q	I	I	I	I					
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
I	1	Q	I	A1	I	0.01	I	0.00	I	66.55	I	0.000	I	90.0	I
I	2	Q	I	I	I	15.00	I	0.00	I	62.98	I	0.000	I	90.0	I
I	3	Q	I	I	I	30.00	I	0.00	I	47.32	I	0.000	I	90.0	I
I	4	Q	I	I	I	40.00	I	0.00	I	29.61	I	0.000	I	90.0	I
I	5	Q	I	I	I	55.00	I	0.00	I	13.95	I	0.000	I	90.0	I
I	6	Q	I	I	I	70.00	I	0.00	I	10.56	I	0.000	I	180.0	I
I	7	Q	I	A2	I	70.00	I	15.00	I	7.70	I	0.000	I	180.0	I
I	8	Q	I	I	I	70.00	I	34.00	I	4.71	I	0.000	I	180.0	I
I	9	Q	I	I	I	70.00	I	52.90	I	0.05	I	0.000	I	225.0	I
I	10	H	I	I	I	69.90	I	53.00	I	0.00	I	-0.733	I	270.0	I
I	11	H	I	I	I	65.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.656	I	270.0	I
I	12	H	I	I	I	60.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.674	I	270.0	I
I	13	H	I	I	I	55.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.711	I	270.0	I
I	14	H	I	I	I	50.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.723	I	270.0	I
I	15	H	I	I	I	45.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.744	I	270.0	I
I	16	H	I	I	I	40.00	I	53.00	I	0.00	I	-0.771	I	270.0	I
I	17	H	I	I	I	35.41	I	53.00	I	0.00	I	-0.657	I	270.0	I
I	18	Q	I	I	I	35.40	I	53.00	I	0.00	I	0.000	I	360.0	I
I	19	Q	I	I	I	35.40	I	34.00	I	5.75	I	0.000	I	360.0	I
I	20	Q	I	A3	I	35.40	I	15.00	I	15.93	I	0.000	I	360.0	I
I	21	Q	I	I	I	35.40	I	13.00	I	32.31	I	0.000	I	270.0	I
I	22	Q	I	I	I	35.00	I	13.00	I	38.47	I	0.000	I	270.0	I
I	23	Q	I	I	I	34.60	I	13.00	I	44.62	I	0.000	I	180.0	I
I	24	Q	I	A4	I	34.60	I	15.00	I	61.00	I	0.000	I	180.0	I
I	25	Q	I	I	I	34.60	I	34.00	I	71.23	I	0.000	I	180.0	I
I	26	Q	I	I	I	34.60	I	53.00	I	77.00	I	0.000	I	270.0	I
I	27	H	I	I	I	34.59	I	53.00	I	77.00	I	0.692	I	270.0	I
I	28	H	I	I	I	30.00	I	53.00	I	77.00	I	0.772	I	270.0	I
I	29	H	I	I	I	25.00	I	53.00	I	77.00	I	0.748	I	270.0	I
I	30	H	I	I	I	20.00	I	53.00	I	77.00	I	0.722	I	270.0	I
I	31	H	I	I	I	15.00	I	53.00	I	77.00	I	0.706	I	270.0	I
I	32	H	I	I	I	10.00	I	53.00	I	77.00	I	0.670	I	270.0	I
I	33	H	I	I	I	5.00	I	53.00	I	77.00	I	0.615	I	270.0	I
I	34	H	I	I	I	0.01	I	53.00	I	77.00	I	0.283	I	354.3	I
I	35	Q	I	I	I	0.00	I	52.90	I	76.97	I	0.000	I	360.0	I
I	36	Q	I	A5	I	0.00	I	15.00	I	69.15	I	0.000	I	360.0	I
I	37	Q	I	A6	I	0.00	I	0.01	I	66.61	I	0.000	I	45.0	I
I	38	U	I	C1	I	0.01	I	15.00	I	69.08	I	-0.184	I	90.0	I
I	39	U	I	I	I	10.00	I	15.00	I	68.67	I	-0.235	I	90.0	I
I	40	U	I	I	I	20.00	I	15.00	I	66.62	I	-0.423	I	90.0	I
I	41	U	I	I	I	30.00	I	15.00	I	62.69	I	-1.194	I	90.0	I
I	42	U	I	U2	I	34.59	I	15.00	I	60.99	I	-3.736	I	90.0	I



I	43	U	I	U3	I	35.41	I	15.00	I	15.94	I	3.738	I	90.0	I
I	44	U	I		I	40.00	I	15.00	I	14.25	I	1.193	I	90.0	I
I	45	U	I		I	50.00	I	15.00	I	10.35	I	0.426	I	90.0	I
I	46	U	I		I	60.00	I	15.00	I	8.28	I	0.227	I	90.0	I
I	47	U	I	U4	I	69.99	I	15.00	I	7.72	I	0.196	I	282.1	I

$$\begin{aligned}
 Q &= (0.733 + 0.686 + 0.674 + 0.711 + 0.723 + 0.744 + 0.771 + 0.687) \\
 &\quad \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}' \\
 &= 5.669 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}' \\
 &= \underline{\underline{0.57 \text{ l/s}/\text{m}'}}
 \end{aligned}$$



procedimientos constructivos necesarios para obtener el resultado planificado. Después de la ejecución de la pantalla de inyecciones se está estimando que la filtración no será mas de 20 l/seg por cada estribo (40 l/seg total) para la segunda fase (presión hidrostática aguas arriba de 80m).

Conclusión

Según expuesto en los párrafos precedentes se obtiene el siguiente resultado del flujo de filtraciones para la presa en la segunda fase con la presión hidrostática aguas arriba de 80m:

Por la membrana de concreto reforzado	100 l/seg
Por el diafragma de concreto plastificado debajo de presa	100 l/seg
A través de zona de roca meteorizada debajo del diafragma de concreto plastificado	113 l/seg
A través de los estribos de la presa	40 l/seg
<u>Total filtraciones</u>	<u>353 l/seg</u>

14. Se requiere que el Postor precise las medidas que adoptará para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse, como parte del Manual de Operación y Mantenimiento.

Para realizar una simulación matemática del proceso de la sedimentación de un embalse se requiere existencia y confiabilidad de una serie adecuada de datos obtenidos como resultados de las mediciones de campo, básicamente datos relacionados al transporte de sedimentos (con la distribución de transporte de material de fondo y material suspendido), como también de las mediciones que definen la relación entre flujo del material sólido y material líquido. En el caso del río Huancabamba y en especial del perfil de la represa Limón no existen series largas, confiables y adecuadas de estos datos, que limita uso de cualquier modelo matemático para poder simular el proceso de la colmatación futura del embalse Limón.

Por este motivo, el Postor no ha aplicado modelos matemáticos de la simulación del proceso de la colmatación del embalse Limón sino ha dedicado su atención y ha determinado el volumen muerto del embalse Limón, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El hecho que la masa anual de agua en la sección de la presa alcanza cerca de 800 MMC (promedio anual) y, el volumen útil de embalse (28 MMC) representa solo 3,75% del volumen anual indica que se trata de un embalse pequeño, que sirve para regularizar caudales naturales del río Huancabamba dentro de un corto periodo de tiempo, sin posibilidad de una regulación anual o plurianual. Consecuentemente, el embalse Limón es de poca profundidad y de poca regulación de las aguas naturales, por lo cual puede cambiar de una manera muy limitativa el flujo natural de material sólido del río Huancabamba.
- Según datos disponibles y el cálculo efectuado podemos estimar que al final del período de concesión, aplicando los adecuados métodos de lavado de la suspensión depositadas el volumen del reservorio será alrededor de 28 MMC.
- El Postor considera que la colmatación del embalse Limón dependerá en gran parte de las reglas de operación del embalse, que deben permitir el transporte adecuado del material sólido, fuera del embalse, sin permitir un proceso intensivo de la colmatación. En este contexto, el Postor considera indispensable operar el embalse con un nivel variable, de tal manera que durante el periodo de las lluvias se baja el nivel de embalse y se permite el transporte de avenidas con la profundidad mínima de embalse y con las condiciones de transporte de sedimentos muy similares a las condiciones naturales (altas velocidades de agua que impiden el proceso de la colmatación). Por este motivo, el Postor diseñó las tomas de las estructuras de control de avenidas a una cota muy baja que permita bajar el nivel de embalse, operar el embalse con tirantes muy bajos de agua y con velocidades muy altas, de tal manera que no solo se puede transportar gran parte de material sólido que llega como parte de las avenidas sino también lavar hidráulicamente parte del material ya sedimentado. Durante la siguiente fase del Diseño el Postor tiene previsto elaborar un Manual de Operación respectivo, como también analizar la posibilidad de bajar aun más la ubicación de la toma de captación, para facilitar y mejorar la operación prevista. Especialmente se presentaran detalles de los ajustes de niveles de embalse en función de criterios de la eliminación y control del material sólido.



- d) Al mismo tiempo el Postor diseñó el ducto de purga hidráulica, con una capacidad muy alta de 350 m³/s y una ubicación de la toma casi al fondo del embalse, que permite evacuar gran porcentaje de las avenidas a través de este sistema del lavado hidráulico del embalse. El embalse de Limón es un embalse muy estrecho, que permite establecer altas velocidades durante periodos de la operación de la purga, evacuando de tal manera un porcentaje importante del material sólido producido en la cuenca.
- e) Dado que hoy día es muy difícil establecer reglas finales y rígidas de este proceso, el Postor tiene previsto controlar permanentemente el proceso de la colmatación de embalse Limón, a través de levantamientos topográficos del embalse al inicio de cada año. Sobre la base de esta información se prevé realizar ajustes y mejoramiento de las reglas de la operación del embalse con el objetivo de reducir lo máximo posible el proceso de su colmatación. Como resultado del comportamiento real del embalse y las mediciones del proceso de la colmatación, será posible definir niveles óptimos de agua en el embalse que permitan realizar la evacuación óptima de más alto porcentaje del material sólido, reduciendo el proceso de la colmatación del embalse.
- f) Vale la pena destacar que el volumen útil del embalse puede ser fácilmente restituído, dado que, por ejemplo un caudal de solo 30 m³/s puede llenar todo el volumen útil en solo 10 días. Esto confirma que el control del proceso de la colmatación de embalse y la operación con niveles bajos durante el periodo de avenidas, no perjudican la seguridad del suministro de agua a los usuarios agrícolas, dado que será suficiente aprovechar al final del periodo de avenidas para llenar el embalse y garantizar el suministro acordado.
- g) También vale la pena destacar que se prevé un flujo continuo de agua desde el embalse hacia las zonas de riego, como durante el periodo seco del año así como también durante el periodo húmedo. De tal manera el túnel trasandino, con su capacidad muy alta de cerca de 46 m³/s durante la primera fase, permitirá el transporte y la eliminación de parte del material sólido, que en el caso de un embalse sin flujo permanente de agua, tendría un proceso mas pronunciado de colmatación del mismo.

En conclusión, el Postor es muy consciente de la importancia del control del proceso de la colmatación del embalse y ha previsto dedicar atención especial a este problema. La solución adoptada del sistema de control de avenidas y las dimensiones del embalse, permiten operar el embalse con niveles mínimos durante todo el periodo de avenidas (que transportan la mayor parte del volumen anual del material sólido), permitiendo de tal manera eliminar y transportar aguas abajo alto porcentaje del material sólido que llega al perfil del embalse. Al mismo tiempo, el Postor considera que el volumen muerto propuesto, en relación con el volumen anual del transporte de sedimentos y porcentaje usual del material que se queda en el embalse, garantiza una operación óptima del embalse que no pone en peligro el suministro previsto de agua para todos los usuarios. Paralelamente, el Postor considera importante coordinar con las autoridades pertinentes todas las actividades necesarias para reducir la producción del material sólido en la cuenca, tales como la siembra de la vegetación, construcción de estructuras de control del proceso de erosión en la cuenca, cambio de las modalidades de uso de la vegetación existente (tala, animales domésticos) y otros.

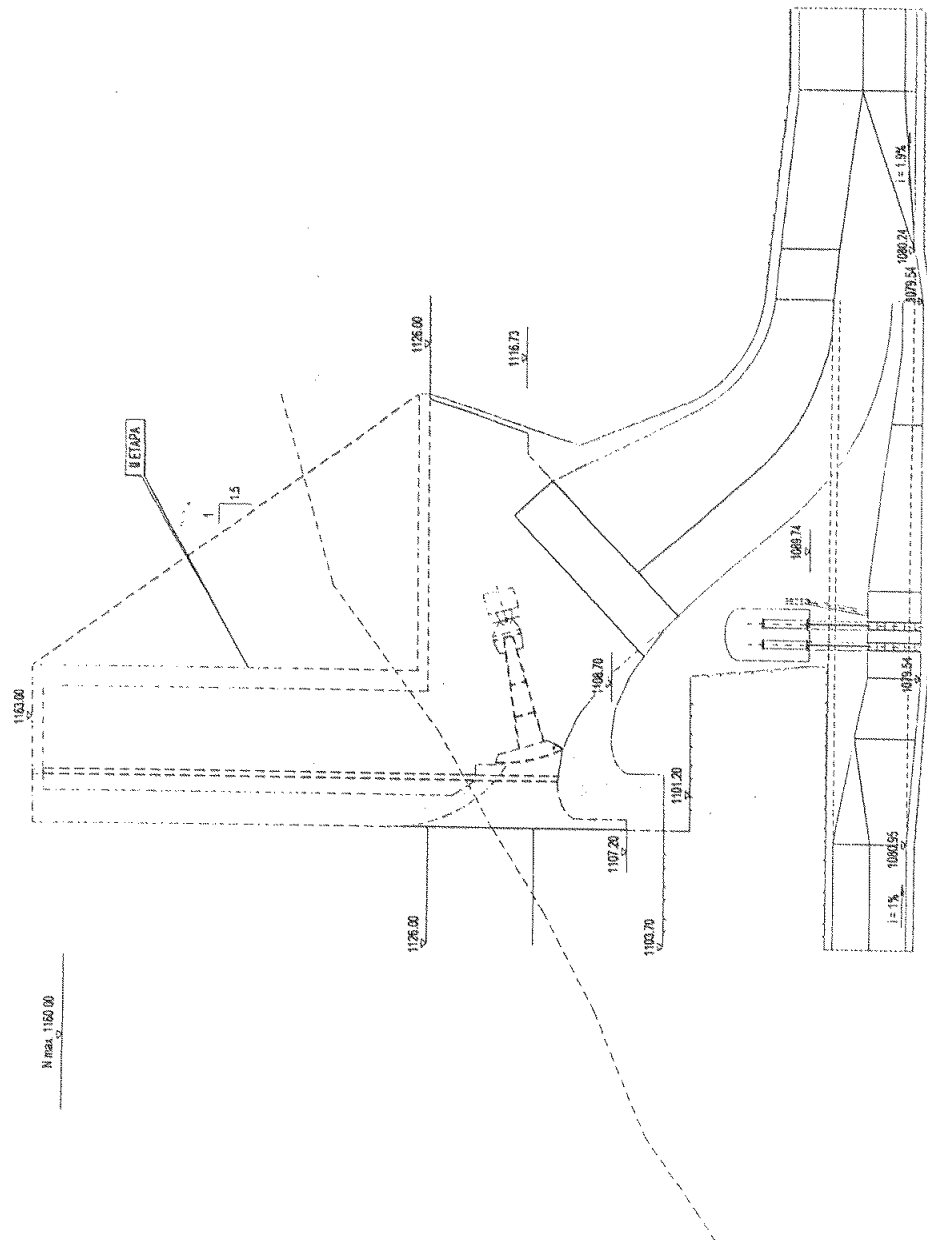
15. El Postor deberá presentar el esquema de la ampliación del aliviadero para la II etapa.

Se adjunta el plano N° OL.ALV.003: ALIVIADERO, SOBREELEVACION – ETAPA DEFINITIVA, que muestra el esquema de la ampliación del aliviadero para la II etapa.

16. Se solicita precisar si en el planteamiento del túnel del aliviadero, el postor ha tomado en cuenta que su altura debe ser menor de 15 m en función de las limitaciones que crean las condiciones geológicas del sector indicadas en el estudio definitivo.

Según el plano adjunto se puede ver que el túnel de desvío en casi toda la longitud está pasando por la roca con la denominación Izo (andesitas, porfiritas andesíticas y tobos de lava con intercalaciones y tobos de lava). La roca de peor calidad en la salida del túnel como también las zonas de falla en el trazo del túnel no se puede evitar. Anotamos que la altura de excavación del túnel de desvío es de 12 m y que la altura de la capa Izo arriba del túnel es más de 15 m. La entrada en el túnel de desvío que también tiene rocas de mala calidad que no se pueden evitar y será analizada en los procedimientos constructivos del Estudio definitivo. Las dificultades

035 349A

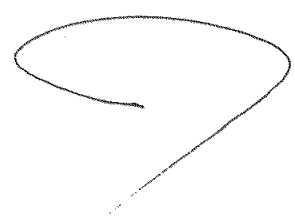
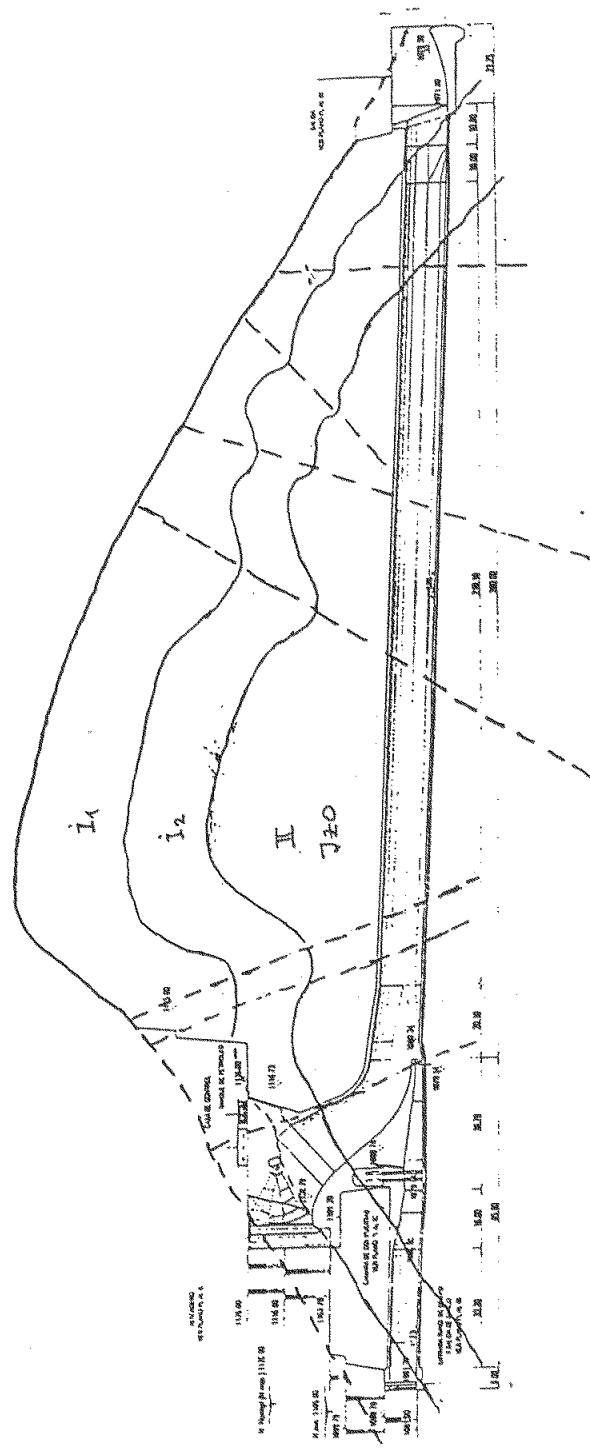


N. max. 1:500.00

REVISIONES

REVISIONES	DESCRIPCION	FECHA
ODEBRECHT Ingeniería y Construcción		
GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE		
Proyecto:	OLMOS - 1da. ETAPA	Fecha: DIC 03
Plan:	ALVIADERO	Escala: 1:500
SOBRELEVACION - ETAPA DEFINITIVA		Hoja: 01 ALV 003

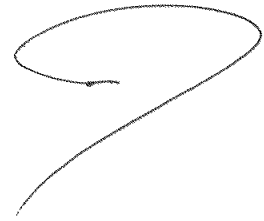
Alviadero
Perfil longitudinal
Escala 1:2000



serán atendidas de manera adecuada durante la construcción para permitir la eficiente y segura realización de las obras.

17. El postor deberá complementar el plano de auscultación e instrumentación con dispositivos para medición de desplazamiento horizontal y presencia de agua en el cuerpo de la presa.

El plano N° OL-PRL-013 de auscultación e instrumentación muestra los dispositivos para auscultación e instrumentación de la presa, e mismo que prima sobre otras informaciones de la propuesta. El plano definitivo será desarrollado en la etapa de diseño final, según lo establecido en las Bases del Concurso y Contrato de Concesión.





ProInversión

Más inversión, más trabajo

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200, Fax. (51-1) 221-2941

Oficio N°s 72004/CPI/PROINVERSIÓN

San Isidro, 14 de mayo de 2004

Señor

Yehude Simon Munaro

Presidente de Gobierno Regional

de Lambayeque

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de remitir adjunto el Acuerdo Comité Infraestructura 163-02-2004-Olmos del 11 de mayo de 2004 del Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos.

Sin otro particular, me despido de usted.

Muy atentamente,

Gustavo Villegas del Solar

Secretario de Actas

Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos
de Infraestructura y de Servicios Públicos.



ProInversión

TRANSCRIPCIÓN DEL COMITÉ DE PROINVERSIÓN EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA Y DE SERVICIOS PÚBLICOS Sesión N° 163 del 11 de mayo de 2004

Acuerdo Comité Infraestructura 163-02-2004 Olmos

1. Aprobar que el Acto de Apertura del Sobre N° 3 y Adjudicación de la Buena Pro del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos se realice el día 17 de mayo de 2004, a las 10 a.m. en la ciudad de Olmos, Lambayeque.
2. Aprobar la Circular N° 032-2004 mediante la cual se pone en conocimiento de todos los interesados la fecha, hora y lugar establecidos para dicho acto, la que deberá ser firmada, a nombre del Presidente del Comité, por la señora Cecilia Balcázar Suárez.
3. Comunicar la Circular N° 032-2004 al Pastor Calificado Constructora Norberto Odebrecht S.A.
4. Disponer la publicación de la Circular N° 032-2004 en la página web de PROINVERSIÓN.
5. Autorizar al Secretario de Actas a suscribir, a nombre del Presidente del Comité, el Resumen Ejecutivo correspondiente.

Transcribir el presente acuerdo a la señora Cecilia Balcázar Suárez Coordinadora Técnica Sectorial del Proyecto Olmos, al Director Ejecutivo de PROINVERSIÓN y al Presidente del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque exonerándolo del trámite de lectura y aprobación del Acta.



Gustavo Villegas del Solar
GUSTAVO VILLEGAS DEL SOLAR
Secretario de Actas

Lima, 14 de mayo de 2004



ProInversión

Más inversión, más trabajo

040
3499

Av. Paseo de la República 3361 Piso 9, San Isidro - Lima 27, Perú. Tel. (51-1) 612-1200. Fax. (51-1) 221-2941

OFICIO No. 40 /2004/OLM/PROINVERSIÓN

Lima, 14 de mayo de 2004

Señor

EDUARDO ZÁRATE LEÓN

Presidente de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Proyecto Olmos.

Presente.-

ASUNTO: Labor de la Comisión evaluadora en el Acto de Apertura del Sobre N° 3 del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Proyecto Olmos.

REFERENCIA: Oficio N° 05/2004-GR.LAMB/PRO/CE

De nuestra consideración:

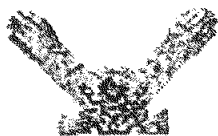
Tenemos el agrado de dirigirnos a usted, para comunicarle que de conformidad con las Bases del Concurso de la referencia la participación de la Comisión Evaluadora bajo su Presidencia debe cumplir con las acciones que se establecen en el Numeral 9.1 de las Bases, modificado por la Circular N° 027-2004.

En este sentido, la Comisión participará en el Acto de Apertura del Sobre N° 3 a través de su Presidencia, principalmente con el fin de verificar que los requisitos a los que se refiere el Numeral 7.2 de las Bases se encuentren presentes en el Sobre N° 3, de conformidad el procedimiento señalado en el Numeral 9.1. de las Bases, según la Circular N° 027-2004.

Es propicia la ocasión para expresar nuestra especial estima y consideración.

Atentamente,

CECILIA BALCÁZAR SUÁREZ
Coordinadota Técnica Sectorial
del Proyecto Olmos



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

041
2500

"Año del Estado de Derecho y de la Gobernabilidad Democrática"

Chiclayo, 19 de mayo del 2004

OFICIO N° 717 /2004/GR.LAMB/PEOT-DE

Señor Ing.
EDUARDO ZARATE LEON
Presidente de la Comisión Evaluadora
Ciudad

Asunto: Charla Informativa Evaluación Técnica de Propuesta Constructora Norberto Odebrecht S.A.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted a fin de solicitarle tenga a bien disponer se nos dé una charla explicativa sobre los alcances de la evaluación técnica efectuada por la Comisión a su cargo por parte de la Constructora Norberto Odebrecht.

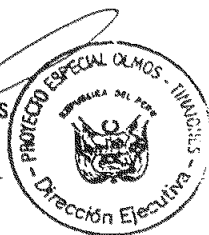
Esta charla debe ser dirigida a los directivos y profesionales en el plazo más breve y antes que sea dada a cualquier entidad ajena al PEOT, como la lógica así lo indica; a fin de compartir juntos estos criterios que no dudamos han sido los mejores para la evaluación.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,

Proyecto Especial Olmos-Tinajones

Ing. ENRIQUE SALAZAR TORRES
DIRECTOR EJECUTIVO



Recibi (C.E.)
19.05.04
10:15 am
YB

Chiclayo: Calle Las Violetas 148 Urb. Los Libertadores
Teléfonos: (074) 225743 - 227080 - 229719 Telefax: (074) 235826
Oficina de Coordinación Lima: Jr. Tarata 160 10° Piso - Miraflores Telefax: (01) 4449015
Página web: www.depolti.gob.pe
e-mail: direccionejecutiva@depolti.gob.pe

OLMOS, IRRIGACION Y ENERGIA PARA EL
DESARROLLO DE LA REGION

MEMORANDO MULTIPLE N° 251 /2004/GR.LMB/PEOT-DE

Para: Ing. Juan Hernández Alcántara, Dr. Carlos Cullas Sotomayor, Ing. Jolver Barrantes Burga, CPC. Victor Arroyo Urbina, Dr. Ramón Gonzáles Vélez, Ing. Wilfredo Vélez Castellanos, Econ. Jorge Franchy Paz, Ing. Pastor Espinoza Chilón, Ing. Eliseo Urcia Flores, Ing. Alfredo Chang Estrada, Ing. Mario Mori Vilca, Ing. Jorge Castañeda Barba, Ing. Román Ramirez Rivera, Ing. Santiago Orozco Matute, Ing. Julio Segura Alcántara

Asunto: Charla informativa "Evaluación Técnica Propuesta Constructora Norberto Odebrecht S.A. - Proceso de Concesión Proyecto Olmos"

Fecha: Chiclayo, 20 de mayo del 2004

Mediante el presente se les invita a la charla informativa sobre la Evaluación Técnica efectuada a la Propuesta presentada por la Constructora Norberto Odebrecht S.A. en el Proceso de Concesión del Proyecto, la misma que estará a cargo de la Comisión Evaluadora de Propuestas. Dicha reunión se llevará a cabo el día lunes 24 del presente a las 4:00 pm. en la sala de reuniones del Consejo Directivo del PEOT. Solicitamos su puntual asistencia.

Atentamente,


Ing. ENRIQUE SALAZAR TORRES
Director Ejecutivo P.E. Olmos - Tinajones

Copia: Sug. E. Zárate.

Recabi C.E.
20.05.04.
4:20 pm.
YD

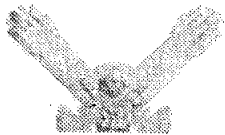


GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

A C U E R D O S



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



044
3503
ProInversión

Más inversión, más trabajo

COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICA Y ECONOMICA DEL CONCURSO
PARA LA CONCESION DE LAS OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

ACUERDO N° 01/2004/GR.LAMB/PRO/CE


Siendo las 17:00 horas del día 06 de Mayo del 2004 se reunieron en la oficina asignada, ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION, para analizar el rol que le compete a nuestra Comisión en lo concerniente a la evaluación de la Propuesta Económica – Sobre N° 3; que presentará el Postor Constructora NORBERTO ODEBRECHT S.A., el día 17 de Mayo del 2004:

Al respecto el Economista Mario Ubillús Martino, como miembro integrante de la Comisión Evaluadora, expresó su opinión en el sentido de que entre la denominación de la Comisión citada en la Resolución Ejecutiva Regional N° 0171-2004-GR.LAMB/PR, de fecha 09 de Marzo del 2004 y lo estipulado en las Bases Integradas del Concurso, en el acápite correspondiente a la evaluación del Sobre N° 3, no existe una adecuada correlación ya que en este último documento; la labor de la Comisión está orientada a revisar los términos formales de la Información Financiera presentada por los postores, lo cual no está referido en rigor, a un análisis de tipo económico.

Luego del intercambio de opiniones sobre lo expuesto, se tomó la decisión de elevar la consulta a PROINVERSION a efecto de obtener directivas muy precisas para el mejor cumplimiento de la función encomendada.

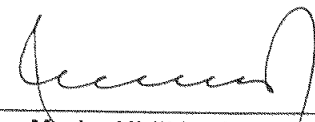
Siendo las 18:00 horas del mismo día, los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente


Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente

POR LOS GOBIERNOS LOCALES


Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

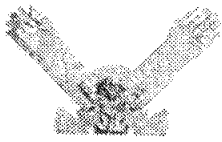
POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damián Vásquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



045
0504
ProInversión

Más inversión, más trabajo

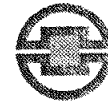
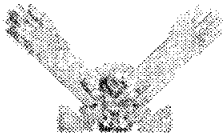
COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICA Y ECONOMICA DEL CONCURSO
PARA LA CONCESION DE LAS OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

ACUERDO N° 02/2004/GR.LAMB/PRO/CE

Siendo las 9:30 horas del 10 de Mayo del 2004 se reunieron en la oficina asignada, ubicada en la calle Los Laureles N° 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION, para analizar y dar conformidad a las Precisiones y Aclaraciones que presentara el Postor el día 07 de Mayo del 2004; a las observaciones formuladas por la Comisión.

El Ingeniero Juan Moisés Saavedra Jiménez, coordinador del Grupo de Evaluación Túnel Trasandino, expuso el resultado del análisis efectuado a las aclaraciones relacionadas con las observaciones concernientes al Túnel Trasandino, cuyo resumen es el siguiente:

- Con relación a la Observación N° 01 el Postor detalló las medidas constructivas especiales para superar el carácter y complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del Túnel Trasandino. Estas medidas deben ser complementadas durante la elaboración del Estudio Definitivo de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión.
- En referencia a la Observación N° 02 el Postor ofreció mayores precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento para los tramos con roca tipo I y II del Túnel Trasandino, presentando la lámina OL-TTR-002 corregida.
- Sobre la Observación N° 03, el Postor ha presentado tipos de sostenimientos muy generales para el tramo lateral, no realizando las precisiones por tipo de roca; así mismo no ha precisado los tramos donde se va a emplear el revestimiento con concreto armado.
- La Observación N° 04, pide considerar la estructura de concreto necesaria en el empalme de la Galería de Acceso con el Túnel propiamente dicho. Al respecto, el Postor se compromete a analizar todas las variantes posibles durante la etapa del Proyecto Definitivo y adoptar la mejor solución.
- La Observación N° 05, plantea considerar las estructuras de regulación en el Portal de Salida, con la finalidad de no interferir ni dificultar la construcción y operación de los componentes previstos en el desarrollo futuro del Proyecto. El Postor admite su compromiso y plantea que durante la elaboración del Proyecto Definitivo de la Primera Fase se va a analizar y definir la solución óptima.
- La Observación N° 06, pide garantizar el caudal mínimo de trasvase de 68 m³/s. El Postor presenta un nuevo cálculo hidráulico cumpliendo con este requisito y ofrece entregar mayores detalles de cálculo y demostrar la aplicabilidad de la fórmula empleada.
- En atención a la Observación N° 07, el Postor ofreció analizar y determinar la estructura de aireación del Túnel Trasandino durante la elaboración del Estudio Definitivo.
- Conforme a la Observación N° 08, se pidió al Postor precisar las características del sistema de drenaje y válvulas del Túnel Trasandino, con el objeto de aliviar las elevadas presiones hidrostáticas. Al respecto, el Postor precisó que instalará las válvulas check de acuerdo a las circunstancias que se presenten y con detalles que se definirán durante la elaboración del Estudio Definitivo.



- Se pide en la Observación N° 09, detallar la instrumentación a usar para controlar la deformación del macizo rocoso en concordancia con el método N.A.T.M. propuesto, así como para monitorear el tramo de revestimiento de concreto de la Galería de Acceso. El Postor ha considerado la instalación de extensómetros y piezómetros durante la construcción; así también ofrece colocar los instrumentos necesarios en la zona próxima al tramo revestido de la Galería de Acceso, así como en la zona próxima a la salida del Túnel.
- En relación a la Observación N° 10, el Postor expone una serie de criterios básicos que servirán para la elaboración del Manual de Operación y Mantenimiento.
- En atención a la Observación N° 11, el Postor presentó el Diagrama Unifilar Eléctrico tanto para el sector oriental (diesel) como para el sector occidental (interconectado); los que servirán de base para el Proyecto detallado e integral a ser definido en el Estudio Definitivo.
- En la Observación N° 12, se pide explicar el sistema de ventilación con aire refrigerado para el Túnel Trasandino. El Postor ha presentado un esquema que aunque sigue siendo muy general, también servirá de base el diseño final a ser considerado en el Estudio Definitivo.

El Ingeniero José Luis Linares Martínez, coordinador del Grupo de Evaluación Presa Limón, expuso el resultado del análisis efectuado a las aclaraciones relacionadas con las observaciones concernientes a la Presa Limón y sus Obras Conexas, cuyo resumen es el siguiente:

- Con relación a la Observación No. 13, el Postor presentó los cálculos de filtración solicitados, que deben ser complementados durante la elaboración del Proyecto Definitivo, incluyendo resultados de las investigaciones de campo que fueran necesarias a fin de obtener caudales de filtración menores de 0.353 m³/s.
- Con respecto a la Observación No. 14, el Postor presentó una serie de medidas para mejorar la eliminación de sólidos del embalse, que serán implementados en el manual, en un capítulo especial durante la elaboración del Proyecto Definitivo.
- En lo referente a la Observación No. 15, el Postor presentó el esquema de ampliación del aliviadero para la Segunda Fase de la presa.
- Sobre la Observación No.16, el Postor admite las dificultades para el diseño de la sección mayor del túnel del aliviadero, las que serán atendidas por el Postor durante la elaboración del Proyecto Definitivo.
- Con respecto a la observación No.17, sobre complementación del plano de auscultación e instrumentación, el Postor lo desarrollará integralmente durante la elaboración del Proyecto Definitivo.

La exposición de los Ingenieros Juan Moisés Saavedra Jiménez y José Luis Linares Martínez, fue sometida a la Comisión en pleno, la que luego del debate las consideró apropiadas dando por subsanadas las observaciones planteadas al Postor.

Así mismo se revisó y aprobó el texto definitivo del Informe Final de la Evaluación de la Propuesta Técnica del Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A.

Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



046
1505
ProInversión

Más inversión, más trabajo

Siendo las 11.30 horas del mismo día, los presentes firmaron el Acuerdo en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL

Ing° Eduardo Zarate León
Presidente

Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente

POR LOS GOBIERNOS LOCALES

Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damian Vásquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSIÓN

Ing° Luis Pita Chávez
Miembro Titular

Dra. Rosario Payet-Bedoya
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

047
7506



ProInversión

Más inversión, más trabajo

COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICA Y ECONOMICA DEL CONCURSO PARA LA
CONCESION DE LAS OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

ACUERDO N° 03/2004/GR.LAMB/PRO/CE

Siendo las 16.00 horas del día 11 de Mayo del 2004 se reunieron en la oficina asignada, ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION, para tomar los siguientes acuerdos:

1. Habiéndose establecido la fecha para apertura del Sobre N° 3, fase final del Proceso de Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos para el día 17 de Mayo del presente año, se estimó necesario precisar el grado de participación de la Comisión en el desarrollo del evento antes señalado.
2. La Comisión con fecha 07 de Mayo del 2004, solicitó a PROINVERSION, con el Oficio N° 005/2004-GR.LAMB/PRO/CE, se precisara el rol de la Comisión en lo concerniente a la Evaluación Económica de la propuesta presentada por el Postor, en vista de que las Bases Integradas del Concurso se refieren a que nuestra labor está orientada a revisar los términos formales de la Información Financiera que presente el Postor.
3. En vista que hasta la fecha (14.05.04) PROINVERSION no ha dado respuesta a nuestra consulta, la Comisión acordó comunicar al Gobierno Regional, en razón de ser la entidad que designó a nuestra Comisión como encargada de la Evaluación Técnica y Económica de la propuesta presentada, que de acuerdo al cumplimiento de las Bases Integradas del Concurso, no ha tenido participación alguna, en la Propuesta Económica que le corresponde presentar al Gobierno Peruano, para proponer la Remuneración Unitaria Máxima, establecida en las mencionadas Bases.

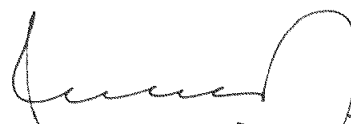
Siendo las 18.00 horas del mismo día, los presentes firmaron el Acuerdo en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente


Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente

POR LOS GOBIERNOS LOCALES


Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular



Gobierno Regional del
Departamento de Lambayeque



ProlInversión

Más inversión, más trabajo

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damián Vásquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

A C T A S



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

ACTA N° 01/2004/GR.LAMB/PRO/CE

**INSTALACION DE LA COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICAS Y
ECONOMICAS DEL CONCURSO PARA LA CONCESION DE LAS OBRAS DE TRASVASE
DEL PROYECTO OLMOS**

Siendo las 10:00 horas del 18 de marzo del 2004, se reunieron en la Oficina del Consejo Directivo del Proyecto Especial Olmos – Tinajones – PEOT, ubicada en la calle Las Violetas N° 147 – Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnicas y Económicas de los Postores del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito; en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSIÓN; para proceder a su instalación.

MARCO LEGAL

La actuación de la Comisión se da en el marco del Convenio de Cooperación Institucional del 08 de febrero del 2003 entre el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION, así como del Acuerdo del Consejo Regional N° 02-2003-GR.LAMB.PR (del 26 de mayo del 2003) y la Resolución Ejecutiva Regional N° 0171-2004-GR.LAMB.PR. que la designa.

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

ACUERDOS

Después de las deliberaciones correspondientes, se arribaron a los siguientes acuerdos:

- Dar por instalada la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnicas y Económicas de los Postores del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.
- Actuará como Presidente de la Comisión, el Ing° Eduardo Zarate León, Representante del Colegio de Ingenieros de Lambayeque.
- El período de evaluación de las Propuestas Técnicas será determinado el primer día útil posterior a su recepción por parte del Comité de PROINVERSION.

Siendo las 10:00 horas del día 18.03.04, los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL

[Handwritten signature of Eduardo Zarate León]

Ing° Eduardo Zarate León
Presidente

[Handwritten signature of Humberto Heredia Morales]

Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProlInversión

Más inversión, más trabajo

ACTA N° 01/2004/GR.LAMB/PRO/CE

POR LOS GOBIERNOS LOCALES

Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° J. Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damián Vásquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSIÓN

Ing° Luis Pita Chávez
Miembro Titular

Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

ACTA N° 02/2004/GR.LAMB/PRO/CE

DELIMITACION DE RESPONSABILIDADES DE LA COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICA Y ECONOMICA DEL CONCURSO PARA LA CONCESION DE LAS OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS.

Siendo las 10:30 a.m. del día 24 de Marzo del 2004, se reunieron en su oficina temporalmente asignada, ubicada en la calle Los Laureles N° 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica de los Postores del Concurso para la Concesión de las obras de Tránsito, en representación del Gobierno Regional del departamento de Lambayeque y PROINVERSION; para tratar sobre la delimitación de responsabilidades internas de los integrantes de la Comisión Evaluadora.

ANTECEDENTES

Con fecha 18 de marzo del 2004 se dio por instalada la Comisión Evaluadora, habiéndose acordado entre otros aspectos, designar como Presidente al Ing. Eduardo Zarate León, representante del Colegio de Ingenieros de Lambayeque.

ACUERDOS

- Luego de haber efectuado una revisión general preliminar de la propuesta presentada por el Postor Norberto Odebrecht S.A., y
- Después de realizadas las deliberaciones correspondientes, se tomaron los siguientes acuerdos:

1° Conformar tres grupos de trabajo, que son los siguientes:

- **Coordinación General**

Ing. Eduardo Zarate León
Econ. Mario Ubillús Martino
Ing. Luis Pita Chávez
Dra. Rosario Payet Bedoya

- **Evaluación Túnel Trasandino**

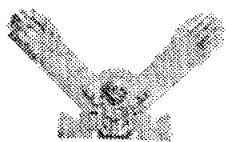
Coordinador : Ing. Juan M. Saavedra Jiménez
Miembros : Ing. Eduardo Willis Araujo
Ing. Humberto Heredia Morales

- **Evaluación Presa Limón**

Coordinador : Ing. Luis Linares Martínez
Miembros : Ing. Damián Vásquez Bernal
Ing. Humberto Heredia Morales

2° Asignar las funciones generales, las cuales no tienen carácter limitativo; que a continuación se describen:

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including names like 'García', 'Zarate', 'Luis', and 'Heredia']



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

ACTA N° 02/2004/GR.LAMB/PRO/CE

• **De la Coordinación General**

- Analizar los documentos del Contrato.
- Analizar las Bases Integradas del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos.
- Revisar los diversos circulares, para extractar y articular los aspectos Técnicos y Legales que van a ser integrados al informe final de la Comisión Evaluadora.
- Revisar e Integrar los informes parciales alcanzados por los grupos de trabajo

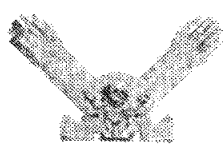
• **Del Grupo Evaluador de la Presa**

- Análisis del Enfoque General.
- Análisis detallado de la propuesta Técnica del Postor, que comprende los siguientes aspectos:
 - ✓ Chequeo de las características Principales de la Presa, y cumplimiento de las condiciones mínimas indicadas en los Términos de Referencia de las Bases Integradas, y del Estudio Definitivo.
 - ✓ Estructuración de la Presa
 - ✓ Concepción hidráulica: Caudal de trasvase.
 - ✓ Proceso Constructivo
 - ✓ Sistemas de control
 - ✓ Instrumentación
 - ✓ Programación de los trabajos

• **Del Grupo Evaluador del Túnel Trasandino**

- Análisis del Enfoque General.
- Análisis detallado de la propuesta Técnica del Postor, que comprende los siguientes aspectos:
 - ✓ Chequeo de las características Principales del Túnel Trasandino, y cumplimiento de las condiciones mínimas indicadas en los Términos de referencia de las bases integradas, y del Estudio Definitivo.
 - ✓ Estructuración de las medidas de sostenimiento primario y definitivo.
 - ✓ Concepción hidráulica: Caudal de trasvase.
 - ✓ Proceso Constructivo para los diferentes tipos de excavación: horizontal, inclinada y vertical.
 - ✓ Sistemas de control
 - ✓ Instrumentación
 - ✓ Programación de los trabajos

Handwritten signatures and initials:
- Top left: "G.A."
- Middle left: "LP"
- Bottom left: "Lamb"
- Bottom center: "Lamb"
- Bottom right: "Lamb"
- Far right: "Lamb"
- Bottom right: "Lamb"



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Más inversión, más trabajo

ACTA N° 02/2004/GR.LAMB/PRO/CE

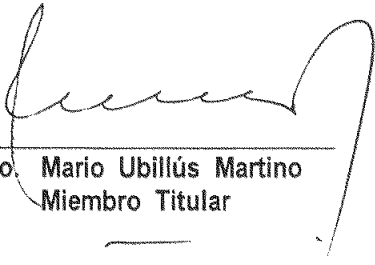
Siendo las 13:00 horas del mismo día, los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL


Ing. Eduardo Zarate León
Presidente


Ing. Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente

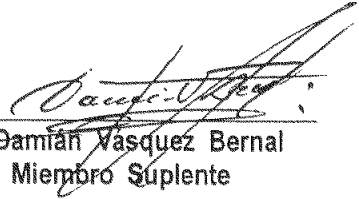
POR LOS GOBIERNOS LOCALES

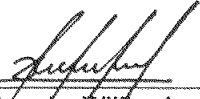

Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

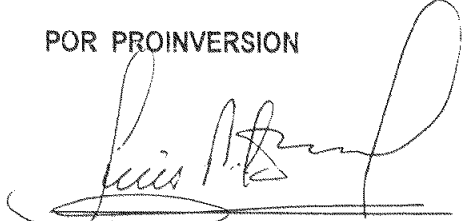

Ing. Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular


Ing. J. Luis Linares Martínez
Miembro Titular


Ing. Damián Vasquez Bernal
Miembro Suplente


Ing. Eddardo Wilkis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSION


Ing. Luis Pita Chávez
Miembro Titular


Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular

ACTA N° 03/2004/GR.LAMB/PRO/CE

Siendo las 9:30 p.m. del día 13 de Abril del 2004 se reunieron en su oficina temporalmente asignada ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del departamento de Lambayeque y PROINVERSION para tratar sobre el avance realizado en la evaluación de la Propuesta Técnica presentada por la empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A..

AGENDA DEL ACTA

De acuerdo a la agenda prevista se procedió a recibir la información de los Coordinadores del grupo Ingenieros Juan Moisés Saavedra Jiménez y José Luis Linares Martínez, quienes hicieron conocer el avance logrado hasta la fecha. Así mismo se procedió a evaluar la exposición presentada en Chiclayo por los ingenieros asesores Branislav Zdravkovic, Boris Kostic y Zivodar Ercic, con respecto a la Propuesta Técnica presentada por la empresa NORBERTO ODEBRECHT SA. Se considero positivo el avance logrado en la evaluación previendo la terminación de dicha tarea para la siguiente semana. Igualmente se considero la conveniencia de efectuar consultas específicas al equipo de asesores.

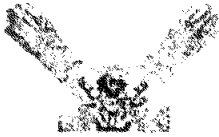
ACUERDOS

Se aprobó la Relación de Consultas relacionadas con la Propuesta Técnica presentada por la empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A., para ser enviadas al equipo de asesores, cuyo texto es el siguiente:

TUNEL TRASANDINO

1. En vista que los Términos de Referencia establecen como premisa las particularidades y la complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del Túnel Trasandino y la consecuente exigencia de adoptar medidas especiales como parte del proceso constructivo, se entiende que el Postor está asumiendo en su propuesta de perforación del tramo principal de aproximadamente 14 km, los trabajos que se deriven como consecuencia de los cambios necesarios de la sección de excavación y de la adopción de métodos constructivos eventuales que se originen por la presencia de los diferentes tipos de roca (especialmente las tipo I y II). Ello al margen de los casos extraordinarios que dentro del indicado proceso puedan ser caracterizados como Evento Geológico.

Al respecto se requiere un mayor detalle sobre la forma y medios orientados a superar confiablemente las contingencias que se deriven de la presencia de rocas tipo I y II tanto en el tramo indicado como en el tramo lateral.



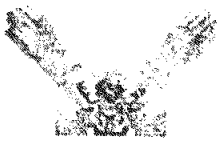
2. Ampliando lo expresado en el punto precedente, se requieren mayores precisiones respecto al sostenimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar, de manera demostrable, la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.
3. En el mismo sentido, se requiere mayores especificaciones respecto al tipo de revestimiento previsto en los tramos del Túnel con rocas tipo I y II, entendiéndose que, en estos casos, el revestimiento de concreto, es el apropiado tanto por razones estructurales como hidráulicas.
4. En lo relacionado con la propuesta para la excavación y sostenimiento del Tramo Lateral catalogado por el Postor como de roca tipo I, es necesario mayores precisiones sobre el carácter definitivo de su sostenimiento.
5. Respecto a la estructura de empalme definitivo de la Galería de Acceso con el Túnel Trasandino propiamente dicho, es necesario detallar su desarrollo en armonía con la previsión del Estudio Definitivo según plano N° 935-13-27. De igual modo, se requiere mayor información sobre la estructura de regulación prevista en el portal de salida del Túnel Trasandino.
6. Es necesario mayor información respecto a las medidas para el aislamiento provisional (sellado) del Tramo Lateral en relación con el resto del Túnel Trasandino, de tal manera que durante la primera etapa, el agua no ingrese en esta parte del túnel.
7. Es necesario que se demuestre la capacidad mínima de conducción de 68 m³/s del Túnel Trasandino, de acuerdo con las condiciones de simulación hidráulica adoptados en los Términos de Referencia, en aclaración a los criterios de cálculo presentados por el Postor.
8. El Postor no ha detallado las características del sistema de ventilación (aireación) que permitirá eliminar las burbujas de aire y gases que se formarán como consecuencia del funcionamiento hidráulico del Túnel Trasandino y del gradiente geotérmico a partir de la diferencia de temperaturas del macizo rocoso y el agua circulante. Se requiere mayor información sobre el desarrollo de este sistema, considerando la implicancia de la acumulación de aire y gases en la reducción de la capacidad de conducción del túnel.
9. Se requiere también que se precise las características del sistema de drenaje y válvulas para el control de las elevadas presiones hidrostáticas que se manifestarán de manera particular en los tramos con rocas tipo I y II, además de la compatibilidad de su instalación respecto al diámetro de excavación y espesores de revestimiento propuestos.
10. Es necesario que se detalle la instrumentación por emplear en el Túnel Trasandino, particularmente lo relacionado con el control constante de las presiones y las deformaciones del macizo rocoso, en correspondencia con las particularidades de las condiciones

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



geológicas y geotécnicas esperadas, con las exigencias del método de perforación propuesto, y con la fase de operación y mantenimiento.

11. Respecto al Contenido del Manual de Operación y Mantenimiento se requiere mayor precisión en la parte de que corresponde al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

PRESA LIMON

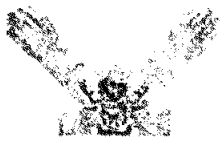
1. El Postor debe presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para que los caudales de filtración se encuentren dentro de los rangos establecidos en el Estudio Definitivo.
2. Se requiere que el Postor precise las medidas que adoptará para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse.
3. Se requiere que el Postor exponga las bondades del tipo de aliviadero de compuertas propuesto respecto a uno directo de funcionamiento automático. Así mismo debe presentar el esquema de la ampliación del aliviadero para la II Etapa.
4. Se solicita precisar si en el planteamiento del túnel del aliviadero, el Postor ha tomado en cuenta que su altura debe ser menor de 15 m en función de las limitaciones que crean las condiciones geológicas del sector, indicadas en el Estudio Definitivo.
5. Es necesario detallar los cálculos de descarga en el túnel del aliviadero de demasías, a fin de contar con precisiones sobre su capacidad.
6. Es necesario complementar el plano de auscultación e instrumentación con los inclinómetros y piezómetros eléctricos.

Siendo las 13.30 horas del mismo día, los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL:

Ing. Eduardo Zarate León
Presidente

Ing. Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

POR LOS GOBIERNOS LOCALES:

Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES:

Ing. Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing. J. Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing. Damián Vásquez Bernal
Miembro Suplente

Ing. Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSION:

Ing. Luis Pita Chávez
Miembro Titular

Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular



ACTA N° 04/2004/GR.LAMB/PRO/CE

Siendo las 9:30 p.m. del día 21 de Abril del 2004 se reunieron en la oficina temporalmente asignada, ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Trasvase del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION para analizar la información recibida por la empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A., y proceder a la elaboración del Pliego de Observaciones correspondientes a la Propuesta Técnica presentada por el referido Postor.

AGENDA DEL ACTA

De acuerdo a la agenda prevista se procedió al análisis de la información recibida del equipo de técnicos de la empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A., con relación a las consultas formuladas a dicha empresa por intermedio de PROINVERSION, y por los ingenieros asesores Branislav Zdravkovic y Zivodar Ercic, con respecto a los puntos señalados. A continuación se procedió a elaborar el correspondiente Pliego de Observaciones para su remisión a PRO-INVERSION.

ACUERDOS

Se aprobó el Pliego de Observaciones a la Propuesta Técnica presentada por la empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A., debiendo ser remitida a la oficina central de PROINVERSION para el trámite consiguiente. El texto aprobado es el siguiente:

TUNEL TRASANDINO

Observación N° 01:

Los Términos de Referencia establecen el carácter y complejidad de las condiciones naturales y geológicas en el trazo del Túnel Trasandino y la exigencia de adoptar medidas constructivas especiales. Por lo tanto, el Postor debe precisar que su propuesta incluye las contingencias que se deriven de estas condiciones, las cuales deben incluir de ser necesario una mayor sección de excavación, el cambio del método constructivo y la mayor densidad y espesor del sostenimiento definitivo, de tal manera de conservar el diámetro interno final establecido. Ello con excepción de aquellos casos que sean calificados como Evento Geológico.

Observación N° 02:

Ampliando lo expresado en el punto precedente, se requieren mayores precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar, la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.

Observación N° 03:

En lo relacionado con la propuesta para la excavación y sostenimiento del Tramo Lateral, es necesario mayores precisiones sobre el carácter definitivo del sostenimiento propuesto.

[Handwritten signatures and marks]

Observación N° 04:

El postor, en su Propuesta Técnica debe considerar la estructura de concreto mínimo necesaria en el empalme de la Galería de Acceso con el Túnel Trasandino propiamente dicho, a fin de que al momento de poner en marcha la Toma Definitiva no se efectúen cortes prolongados en el trasvase de agua.

Observación N° 05:

Tal como lo establecen los Términos de Referencia (4.1) deben considerarse las estructuras de regulación en el Portal de Salida (Consulta N° 04 a las Bases – Circular N° 020-2004), teniendo en cuenta que "las obras previstas en esta Concesión (4.2.2 – e – 3er. Párrafo) no deben interferir ni dificultar la construcción y operación de los componentes previstos en el desarrollo ulterior del Proyecto".

Observación N° 06:

De acuerdo a los Términos de Referencia con los niveles acuatorios que éstos señalan, se debe garantizar el caudal mínimo de 68 m³/seg, lo cual debe demostrarse aplicando las fórmulas correspondientes. El Postor deberá indicar los cambios de coeficiente de rugosidad que sean necesarios, detallando la metodología a emplear a fin de obtener dicho coeficiente.

Observación N° 07:

El postor debe detallar el Sistema de Ventilación (aireación) que permita eliminar las burbujas de aire en los puntos de deflexión vertical del Túnel Trasandino a formarse no sólo por las condiciones de funcionamiento hidráulico, sino también por la diferencia de la temperatura del agua circulante con la temperatura del macizo rocoso, debido al gradiente geotérmico.

Observación N° 08:

El postor debe precisar las características del sistema de drenaje y válvulas que permitan controlar las presiones hidrostáticas elevadas a lo largo del trazo del Túnel Trasandino.

Observación N° 09:

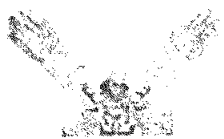
Es necesario que se detalle la instrumentación por emplear en el Túnel Trasandino para cumplir con las condiciones especiales descritas en las Condiciones Naturales del Estudio Definitivo y con la exigencia de la utilización del método N.A.T.M. propuesto, el cual debe ser empleado en armonía con el control constante de las deformaciones del macizo rocoso. Así mismo debe incluir la instrumentación necesaria para monitorear el tramo del revestimiento de concreto en la Galería de Acceso.

Observación N° 10:

El postor debe complementar el Manual de Operación y Mantenimiento, con las instrucciones correspondientes al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

[Handwritten signatures and initials on the left margin]

[Handwritten signatures at the bottom of the page]



Observación N° 11:

El Postor deberá presentar el Diagrama Unifilar Eléctrico tanto para el sector Oriental (Diesel) como para el sector Occidental (Interconectado); compatible con su esquema de trabajo propuesto.

Observación N° 12:

El Postor deberá explicitar el sistema de ventilación con aire refrigerado para el Túnel Trasandino.

PRESA LIMON

Observación N° 13:

El Postor debe presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para que los caudales de filtración se encuentren de acuerdo a lo establecido en las investigaciones básicas del Estudio Definitivo, con un caudal de filtración total que no exceda de 0.40 m³/seg. (caudal de filtración para II Etapa – NAMO – 1156.50 m.s.n.m.).

Observación N° 14:

Se requiere que el Postor precise las medidas que adoptará para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse, como parte del Manual de Operación y Mantenimiento.

Observación N° 15:

El Postor deberá presentar el esquema de la ampliación del aliviadero para la II Etapa.

Observación N° 16:

Se solicita precisar si en el planteamiento del túnel del aliviadero, el postor ha tomado en cuenta que su altura debe ser menor de 15 m en función de las limitaciones que crean las condiciones geológicas del sector, indicadas en el Estudio Definitivo.

Observación N° 17:


El Postor deberá de complementar el plano de auscultación e instrumentación con dispositivos para medición de desplazamiento horizontal y presencia de agua en el cuerpo de la presa.


[Handwritten signatures and marks on the left margin]

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

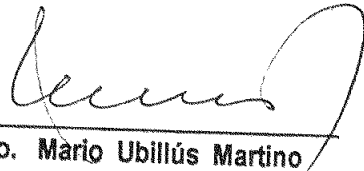
Siendo las 13.30 horas del mismo día, los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL:


Ing. Eduardo Zarate León
Presidente



Ing. Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente


POR LOS GOBIERNOS LOCALES:



Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES:

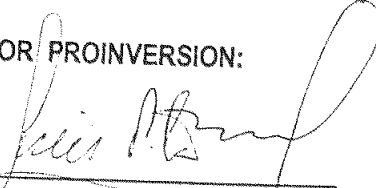

Ing. Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

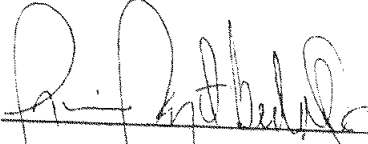

Ing. J. Luis Linares Martínez
Miembro Titular


Ing. Damián Vásquez Bernal
Miembro Suplente


Ing. Eddardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSION:


Ing. Luis Piña Chávez
Miembro Titular


Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



056
1515
ProInversión

Más inversión, más trabajo

ACTA N° 05/2004/GR.LAMB/PRO/CE

ACTA DE CALIFICACION FINAL DE LA PROPUESTA TÉCNICA PRESENTADA POR EL POSTOR NORBERTO ODEBRECHT S.A.

Siendo las 16.00 horas del día 10 de Mayo de del 2004 se reunieron en la oficina asignada, ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Traslase del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION para elaborar el Acta de Calificación Final a la Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora NORBERTO ODEBRECHT S.A.,

Para elaborar el Acta de Calificación Final se ha tomado en consideración el nivel de la propuesta y exigencias de calidad, así como las Características Mínimas de las Obras de la Concesión, exigido en los Términos de Referencia de las Bases.

Así mismo se ha verificado la procedencia de los documentos anexos a la Propuesta Técnica del Postor; y al mismo tiempo se ha tomado en cuenta el informe de los Asesores de la Comisión.

Igualmente se han analizado y encontrado conforme las aclaraciones y precisiones del Postor a las Observaciones formuladas por la Comisión.

OPINION LEGAL SOBRE DOCUMENTACION ANEXA DE LA PROPUESTA TECNICA

De la revisión realizada a la Propuesta Técnica presentada, Sobre N° 2, por el Postor calificado Constructora NORBERTO ODEBRECHT*S.A. se concluye lo siguiente:

Se ha cumplido con presentar los siguientes documentos:

1. Declaración Jurada de vigencia de la información y de no participación directa o indirecta en otro Postor calificado (formulario 4 del Anexo 5).
2. Cinco (5) ejemplares de la versión final del Contrato de Concesión firmados por el Representante Legal del Postor calificado.
3. Carta Fianza de Garantía de Validez, vigencia y seriedad de la Oferta Económica por US \$ 2'000,000.00.

Los documentos presentados fueron los requeridos de conformidad con las Bases del Concurso y han sido presentados de acuerdo a los formatos contenidos como anexos en las mismas.

CARACTERISTICAS MINIMAS

- El diámetro final del Túnel Trasandino es de 4.80 m.
- Se han adoptado medidas constructivas especiales del Túnel Trasandino, teniendo en cuenta la geología de los tramos que atraviesa.
- El caudal de trasvase del Túnel Trasandino en la Primera Etapa es igual a 42 m³/s.
- El caudal de trasvase del Túnel Trasandino en la Segunda Etapa es igual a 68 m³/s.
- El revestimiento del Túnel Trasandino garantiza un comportamiento estructural eficiente.



- El Túnel Trasandino y el Embalse Limón tienen planteado su Manual de Operación y Mantenimiento a nivel preliminar.
- La altura de coronación de la Presa Limón en la primera etapa es de 43m.
- El tipo de presa presenta condiciones constructivas y de operación no inferiores al tipo de presa previsto en los Estudios Definitivos.
- Se garantiza el trasvase de 406 Hm³ por año.
- La Primera Etapa de la presa propuesta está preparada para elevar su estructura hasta 85m.
- La Presa cuenta con un aliviadero de demasías para un período de retorno de 10,000 años.
- Se ha diseñado un sistema de purga de fondo con una capacidad mayor de 350 m³/s.
- Se ha previsto el diseño y suministro del equipo hidromecánico necesario para la operación del sistema de trasvase en su Primera Etapa.

NIVEL DE LAS PROPUESTAS Y EXIGENCIAS DE CALIDAD

ASPECTOS	TUNEL TRASANDINO	EMBALSE LIMON
Solución técnica definitiva.	Aprobado	Aprobado
Condiciones de Diseño.	Aprobado	Aprobado
Proceso Constructivo.	Aprobado	Aprobado
Materiales, equipos hidromecánicos e instrumentación por emplear.	Aprobado	Aprobado
Metrados de Obras.	Aprobado	Aprobado
Programa de actividades preparatorias, construcción y equipamiento.	Aprobado	Aprobado
Pruebas tecnológicas.	Aprobado	Aprobado
Versión preliminar del Manual de Operación y Mantenimiento (MOM).	Aprobado	Aprobado
Oleoducto Nor Peruano.	Aprobado	Aprobado

INFORME DE LOS ASESORES


Se tuvo en cuenta el informe presentado por los Asesores de la Comisión; ingenieros: Branislav Zdravkovic, Zivodar Ercic, y Boris Kostic.

En consecuencia la Propuesta es técnicamente válida.

Siendo las 18.00 horas del día 10 de Mayo del 2004 los presentes firmaron la presente Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente


Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente



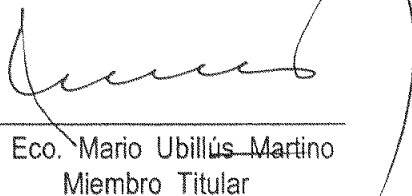
GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



057
1516
ProInversión

Más inversión, más trabajo

POR LOS GOBIERNOS LOCALES




Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

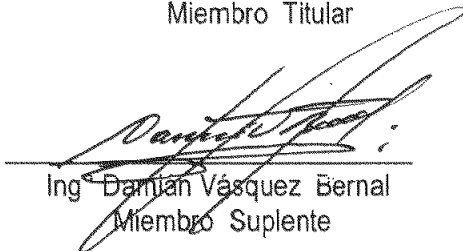
POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES



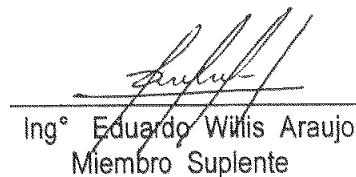
Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular



Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

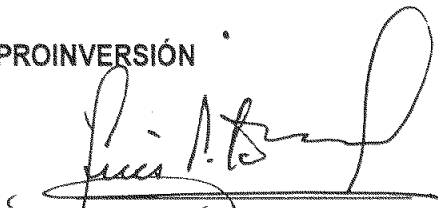


Ing° Damian Vásquez Bernal
Miembro Suplente

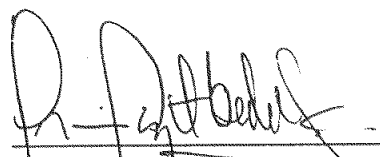


Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSIÓN



Ing° Luis Pita Chávez
Miembro Titular



Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular



ProInversión

Más inversión, más trabajo



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ACTA N° 06/2004/GR.LAMB/PRO/CE

**ACTA DE CLAUSURA DE LA LABOR DE LA COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS
TECNICA Y ECONOMICA DEL CONCURSO PARA LA CONCESION DE LAS OBRAS DE
TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

Siendo las 9:00 horas del día 18 de Mayo del 2004 se reunieron en la oficina asignada, ubicada en la calle Los Laureles No. 151 - Urbanización Los Libertadores, los miembros de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica del Concurso para la Concesión de las Obras de Traspase del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION.


Con relación a su participación en la ceremonia de apertura del Sobre N°3 y otorgamiento de la Buena Pró, en concordancia con las indicaciones del oficio N° 40/2004/OLM/PROINVERSION del 14 de Mayo del 2004, el Ingeniero Eduardo Zarate León, informó el cumplimiento de la verificación de los documentos conformantes de la Propuesta Económica del Postor, de acuerdo a las Bases, así como la toma de conocimiento de la Remuneración Básica de \$ 0.0659/m², la cual, según lo verificado por el Notario Público, es inferior a la Remuneración Básica Máxima presentada por PRO-INVERSION y el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, y en mérito a lo cual el Comité de PRO-INVERSION y el Presidente de la Comisión suscribieron el Acta de Otorgamiento de la Buena Pró a la firma Constructora Norberto Odebrecht S.A.

Habiéndose ejecutado el acto precitado, la participación oficial de la Comisión Evaluadora, se da por concluida; quedando pendiente el ordenamiento de la documentación emitida y recibida, y su distribución a los integrantes de la misma.


Igualmente se consideró necesario conservar un nivel de coordinación en mérito a los requerimientos de exposiciones relacionadas con la evaluación realizada.

Siendo las 11.30 horas del mismo día, los presentes firmaron el Acta en señal de conformidad.

POR LA SOCIEDAD CIVIL

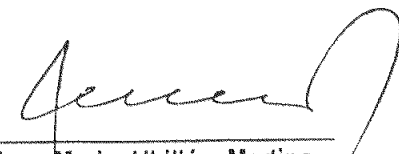


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente



Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente

POR LOS GOBIERNOS LOCALES



Eco. Mario Ubillus Martino
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Más inversión, más trabajo

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damián Vasquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSIÓN

Ing° Luis Pita Chávez
Miembro Titular

Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular



GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



PROYECTO ESPECIAL OLMOS-TINAJONES

INFORME FINAL



Una Región con Alma

**CONCURSO DE PROYECTOS INTEGRALES PARA LA CONCESIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRÁNSITO DEL PROYECTO OLMOS**

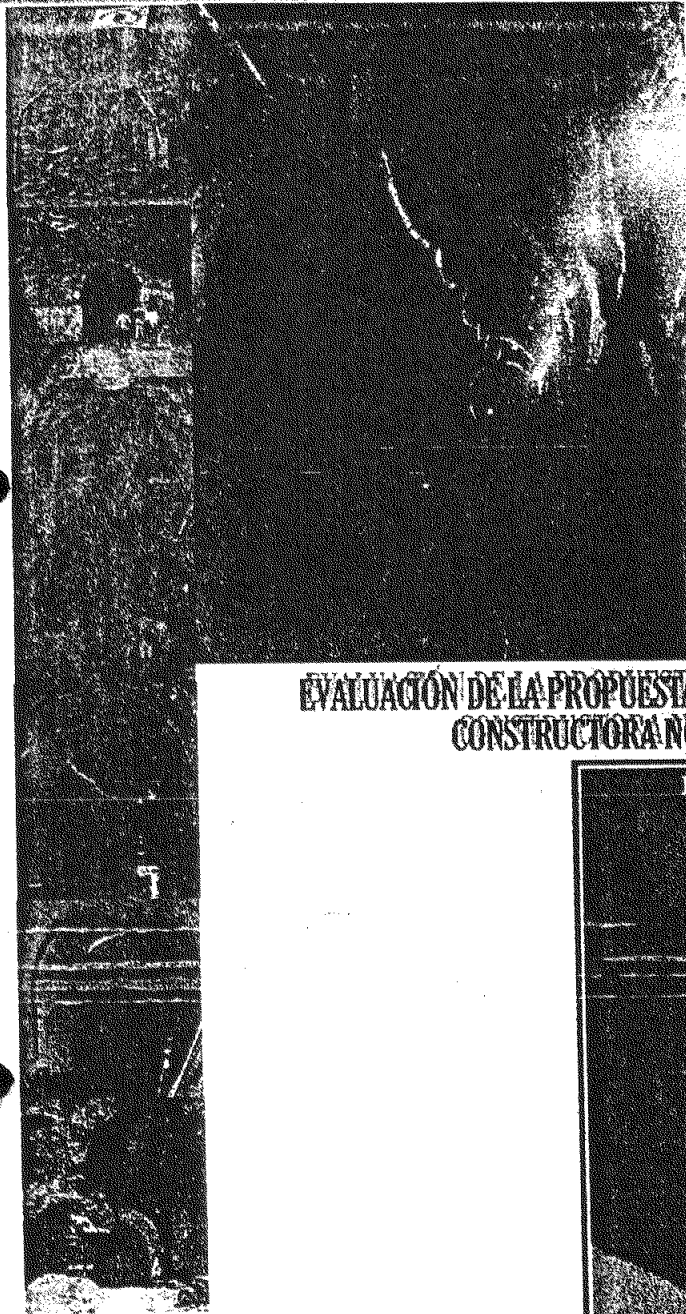


ProlInversión

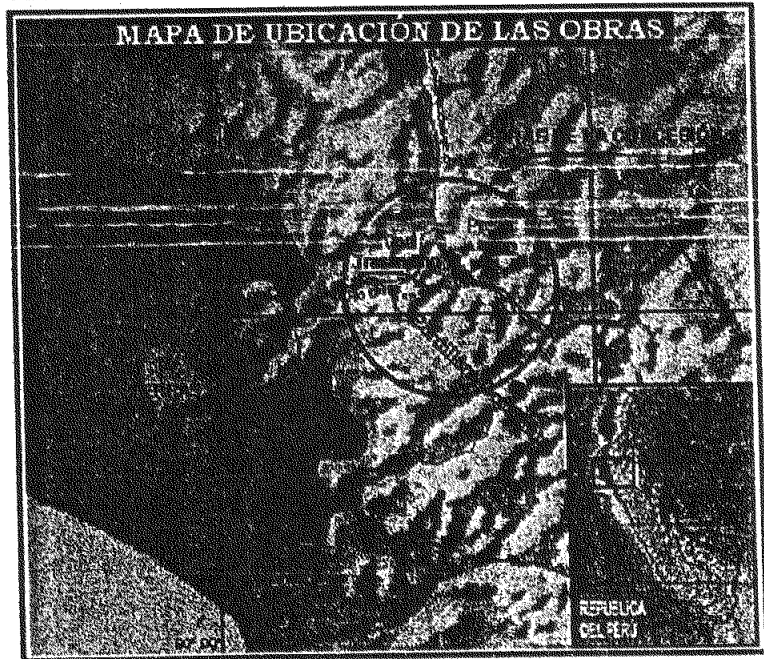
Más inversión más Trabajo

061

0520



**EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA PRESENTADA POR EL POSTOR:
CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.**



COMISIÓN EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TÉCNICA Y ECONÓMICA

MAYO 2004



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
"UNA REGION CON ALMA"



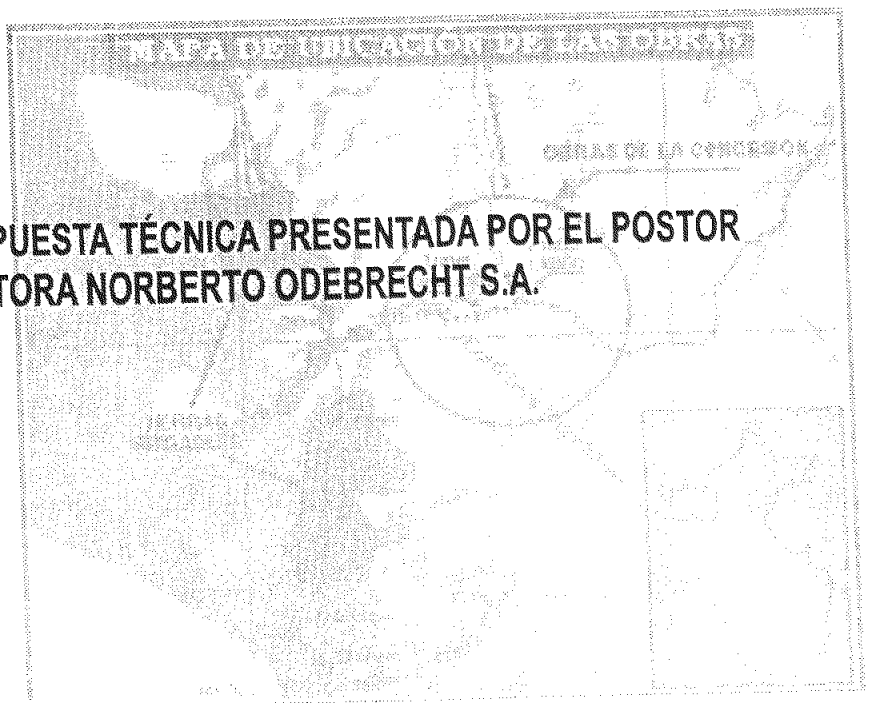
062
1521
ProInversión

CONCURSO DE PROYECTOS INTEGRALES PARA LA
CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS
DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

INFORME FINAL

SOBRE N° 02

EVALUACION DE LA PROPUESTA TÉCNICA PRESENTADA POR EL POSTOR
CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.



Chiclayo, Mayo 2004



GOBIERNO REGIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ProInversión

Mas Inversión, mas trabajo

EVALUACION DE LA PROPUESTA TÉCNICA DEL POSTOR CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A. INFORME FINAL

1.0	INTRODUCCION	2
2.0	ANTECEDENTES.....	2
3.0	BASE LEGAL.....	4
4.0	CARACTERISTICAS MINIMAS DE LAS OBRAS DE LA CONCESION:	5
5.0	EVALUACION TÉCNICA DE LA PROPUESTA:	7
5.1	SOLUCION TECNICA DEFINITIVA:	7
5.1.1	PRESA Y EMBALSE LIMON	7
5.1.2	TUNEL TRASANDINO	11
5.2	CONDICIONES DE DISEÑO:	11
5.2.1	PRESA Y EMBALSE LIMON	11
5.2.2	TUNEL TRASANDINO	13
5.3	PROCESO CONSTRUCTIVO.-.....	19
5.3.1	EMBALSE Y PRESA LIMON	19
5.3.2	TUNEL TRASANDINO	20
5.4	MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTACION	21
5.4.1	EMBALSE Y PRESA LIMON	21
5.4.2	TUNEL TRASANDINO	23
5.5	METRADOS DE OBRAS.....	24
5.5.1	PRESA LIMON Y OBRAS CONEXAS	24
5.5.2	TUNEL TRASANDINO	27
5.6	PROGRAMA DE ACTIVIDADES PREPARATORIAS, CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO	36
5.7	PRUEBAS TECNOLÓGICAS	36
5.8	VERSIÓN PRELIMINAR DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	36
6.0	REUBICACION DEL OLEODUCTO NOR PERUANO	38
7.0	CONCLUSIONES	39
8.0	RECOMENDACIONES	39
9.0	ANEXOS	
9.1.0	INFORME ASESORES	
9.2.0	ACLARACIONES Y PRECISIONES	



COMISION EVALUADORA DE LAS PROPUESTAS TECNICA Y ECONOMICA

EVALUACION DE LA PROPUESTA TECNICA

INFORME FINAL

1.0 INTRODUCCION

El desarrollo del presente Informe se enmarca en las condiciones establecidas en el **Concurso de Proyectos Integrales**, y en los requisitos exigidos en los **Términos de Referencia de las Bases** los cuales en sus requerimientos han establecido el cumplimiento de consideraciones mínimas que posibiliten el desarrollo de las futuras fases del Proyecto.

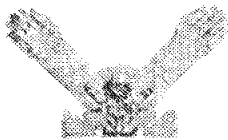
Este documento es el resultado de la evaluación de la Propuesta Técnica del Postor por parte de la Comisión, cuya labor se inició el 19-03-2004, luego de la presentación de los sobres N° 02 y 03 por parte de la Empresa Constructora Norberto Odebrecht S.A., único postor participante al Acto de Entrega y Recepción de los sobres N° 2 y 3 conducido por el Comité de PROINVERSIÓN en conformidad al numeral 8.1 de las Bases Integradas de la Concesión.

El Comité, después de haber chequeado la conformidad de la documentación presentada en el Sobre N° 2, la trasladó a la Comisión para el inicio de la correspondiente evaluación técnica y elaboración del Informe, cuyo contenido, principalmente, toma en consideración las exigencias contenidas en el ítem 6 de los Términos de Referencia. El Sobre N° 3 quedó en custodia del Notario Público de Lima Sr. Jaime A. Murguía Cavero.

2.0 ANTECEDENTES

- El 19 de Abril de 1966, se declaró de necesidad y utilidad pública la ejecución de las obras de irrigación de las pampas de Olmos.
- Con fecha 25 de Setiembre de 1991, se declaró de interés nacional la Promoción de la Inversión Privada en las Empresas del Estado y se creó la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), como ente rector del proceso.
- El 20 de enero de 1995, se precisó que los Proyectos Especiales Organismos y Otros Proyectos que están bajo responsabilidad de órganos estatales, se encuentran comprendidos en el Proceso de Promoción de la Inversión Privada regulada por el Decreto Legislativo N° 674.
- Con fecha 20 de agosto de 1996, se aprobó la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos.
- El 11 de mayo de 1999, se transfiere a la COPRI las funciones, atribuciones y competencias otorgadas a la PROMCEPRI.
- Con fecha 15 de setiembre de 2001; se constituyó el Comité Especial de Promoción de la Inversión Privada en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos.

[Handwritten signatures and initials in the left margin]



- El 24 de abril de 2002 se establece la Agencia de Promoción de la Inversión (PROINVERSION) como resultado de la fusión de tres organismos.
- Con fecha 24 de setiembre de 2002, se cambió la denominación del Comité Especial de Promoción de la Inversión Privada en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos, por Comité de PROINVERSION en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos.
- El 22 de agosto de 2003, se establecen las condiciones financieras para la concertación del endeudamiento ligado al co-financiamiento en el Concurso de Proyectos Integrales para la entrega en concesión de la construcción y mantenimiento del Túnel Trasandino y Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos.
- Con fecha 08 de febrero de 2003 el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION celebraron un Convenio de Cooperación Inter.-institucional bajo cuyos términos las partes se comprometieron a organizar y promover conjuntamente, el proceso de entrega en concesión del Proyecto Olmos, en el marco de sus respectivas competencias, el cual fue ratificado por el Consejo Directivo de PROINVERSION en su sesión del 12 de marzo de 2003 y por el Consejo Regional de Lambayeque mediante el Acuerdo Regional N° 021-2003-GR.LAMB/CR del 13 de mayo de 2003.
- El 26 de mayo de 2003 el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque manifestó su conformidad con los términos del Plan de Promoción de la Inversión Privada en el Proyecto Olmos y con las Bases.
- Con fecha 09 de marzo de 2004, el Gobierno Regional de Lambayeque designó a los integrantes de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica de los Postores del Concurso de Concesión de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, la misma que quedó conformada del siguiente modo:

Por la Sociedad Civil:

Ing. Eduardo Zárate León, por el Colegio de Ingenieros de Lambayeque (Titular)
Ing. Humberto Heredia Morales, por el Colegio de Ingenieros de Lambayeque (Suplente)

Por los Gobiernos Locales:

Eco. Mario Ubillús Martino, en representación de la Municipalidad Distrital de Olmos.

Por el Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT):

Ing. Juan Moisés Saavedra Jiménez (Titular)
Ing. José Luis Linares Martínez (Titular)
Ing. Eduardo Willis Araujo (Suplente)
Ing. Damián Vásquez Bernal (Suplente)

- Con fecha 18 de marzo de 2004, el Comité de PROINVERSION en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos puso en conocimiento de los Postores Calificados la conformación de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica a que se refiere el Numeral 8.1.1 de las Bases, en la que adicionalmente a los representantes del Gobierno Regional incluye a los siguientes integrantes:



Por PROINVERSION:

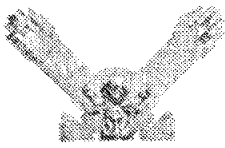
Ing. Luis Pita Chávez
Dra. Rosario Payet Bedoya

Asesores Técnicos de la Comisión:

Ing. Boris Kostic.
Ing. Branislav Zdravkovic
Ing. Zidovar Ercic

3.0 BASE LEGAL

- Ley N° 16101 (19-04-1966): que declara de necesidad y utilidad pública la ejecución de las Obras de Irrigación de las Pampas de Olmos.
- Decreto Legislativo N° 674 (25-09-1991): que declara de interés nacional la Promoción de la Inversión Privada en las Empresas del Estado y crea la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), como ente rector del proceso.
- Ley N° 26440 (20-01-1995): que precisa que los Proyectos Especiales, Organismos y Otros Proyectos que están bajo responsabilidad de órganos estatales, se encuentran comprendidos en el Proceso de Promoción de la Inversión Privada regulada por el Decreto Legislativo N° 674.
- Decreto Legislativo N° 839 (20-08-1996): que aprueba la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos, y crea como organismo a cargo, a la PROMCEPRI.
- Resolución Suprema N° 145-2002-EF (23-05-2002): que designa a los integrantes del Comité Especial para el proceso de promoción del Proyecto Olmos.
- Resolución Suprema N° 175-2003-EF (22-08-2003): que establece las condiciones financieras para la concertación del endeudamiento ligado al co-financiamiento en el Concurso de Proyectos Integrales para la entrega en concesión de la construcción y mantenimiento del Túnel Trasandino y Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos, y que incluye esta operación dentro del límite máximo de concertación de endeudamiento externo a ser establecido en la Ley de Endeudamiento del Sector Público para el Año Fiscal 2004.
- Acuerdo Regional N° 021-2003-GR.LAMB/CR (13-05-2003): que ratifica el Convenio de Cooperación Inter.-institucional entre el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSION, para organizar y promover conjuntamente, el proceso de entrega en concesión del Proyecto Olmos, en el marco de sus respectivas competencias
- Acuerdo de Consejo Regional N° 02-2003-GR.LAMB/PR (26-05-2003): que da su conformidad a los términos del Plan de Promoción de la Inversión Privada en el Proyecto Olmos y a las Bases del proceso.
- Resolución Ejecutiva Regional N° 0171-2004-GR.LAMB/PR (09-03-2004): que designa a los integrantes de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica de los Postores del Contrato de Concesión Construcción y Mantenimiento del Túnel Trasandino y Primera Etapa de la Presa Limón del Proyecto Olmos, en representación del Gobierno Regional de Lambayeque.



- Circular N° 029-2004 (18-03-2004): que publica la conformación de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnica y Económica a que se refiere el Numeral 8.1.1 de las Bases, que incluye adicionalmente a los miembros representantes de PROINVERSION y a los Asesores de la Comisión.
- Bases Integradas del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión de las Obras de Traspase del Proyecto Olmos y Anexos (incluidos los Términos de Referencia).
- Contrato de Concesión para la Construcción, Operación y Mantenimiento de las obras de traspase del Proyecto Olmos.
- Las Circulares del Proceso, que contienen las consultas de los adquirentes de las Bases y las respuestas del Comité de PRO INVERSION.

4.0 CARACTERISTICAS MINIMAS DE LAS OBRAS DE LA CONCESION:

Consideraciones Generales

Para efectos de viabilizar el proceso de adjudicación de la Buena Pro para la concesión de las Obras de Traspase del Proyecto Olmos, ha sido necesario que se analice la propuesta presentada por la Empresa Constructora Norberto Odebrecht S.A., para verificar si ésta resulta coherente y cumple con las características mínimas de las obras de la concesión del Proyecto, contenidas en los Términos de Referencia de las Bases de Concurso.

Según las Bases del Concurso, la propuesta del Postor debía ser planteada de acuerdo con las prácticas, normas y técnicas internacionalmente aceptadas e incluirán Planos y Memorias Descriptivas al nivel de pre-ejecución, además de consignar las Especificaciones Técnicas principales de la tecnología constructiva ofertada.

La documentación técnica se elaborará con el nivel suficiente para permitir la evaluación objetiva de los siguientes aspectos:

- Solución técnica definitiva.
- Condiciones de diseño.
- Proceso constructivo.
- Materiales, equipos hidromecánicos e instrumentación por emplear.
- Metrados de Obra.
- Programa de actividades preparatorias, construcción y equipamiento.
- Pruebas Tecnológicas.
- Versión preliminar del Manual de Operación y Mantenimiento.

De igual forma las Bases del Concurso indican que las Propuestas Técnicas serán evaluadas por la Comisión, la que preparará un informe con sus recomendaciones al Comité sobre la admisión o no de las Propuestas Técnicas por los Postores calificados.

Los resultados de la calificación de las Propuestas Técnicas serán consignados en un Acta de Calificación que será firmada por los miembros de la Comisión y elevada al Comité para que emita su pronunciamiento final, luego de cumplido el trámite indicado en el numeral 8.2.4 de las Bases Integradas.



Una de las funciones de la Comisión es verificar el cumplimiento de las Características Mínimas para las Obras de la Concesión exigidas en las Bases y Términos de Referencia; comentarios resumidos que más adelante se explican.

Características Mínimas

- El trazo del Túnel Trasandino atraviesa rocas de diferentes edades, génesis y composición geológica, lo cual se manifiesta a través de fallas regionales de diferente orden. Por la complejidad de las condiciones naturales en el trazo del Túnel Trasandino, es necesario adoptar medidas constructivas especiales.

Comentario: Se ha cumplido. Se verificarán los cálculos durante la elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico.

- El diámetro interior final del Túnel Trasandino será de 4.80 m, como mínimo.

Comentario: Se ha cumplido

- La propuesta de revestimiento del Túnel Trasandino debe garantizar un caudal no menor de 68 m³/s, considerando la altura definitiva de la Presa Limón (N.A.M.O. = 1156.5 m.s.n.m.), y la existencia del conmutador en la salida del Túnel Trasandino (N.A.M.O = 1100.00 m.s.n.m.)

Comentario: Se ha cumplido. Se verificarán los cálculos durante la elaboración del Expediente Técnico.

- El diseño del revestimiento del Túnel Trasandino debe garantizar un comportamiento estructural eficiente, así como contribuir a la disminución de las pérdidas de carga e incremento de la capacidad de conducción del túnel.

Comentario: Se ha cumplido. Se verificarán los cálculos durante la elaboración del Expediente Técnico.

- El Túnel Trasandino y la estructura de salida en Lajas deben estar dotados de su Manual de Operación y Mantenimiento desarrollado a nivel preliminar.

Comentario: Se ha cumplido. Se concluirá su implementación a nivel definitivo durante la elaboración del Proyecto Definitivo.

- La altura de la Primera Etapa de la Presa Limón es hasta 45 m, no menor de 41 m.

Comentario: Se ha cumplido. La presa propuesta tiene una altura de coronación máxima de 43m.

- La capacidad del conjunto del Túnel Trasandino y toma provisional no será menor de 42 m³/s

Comentario: Se ha cumplido

- Los postores podrán proponer un tipo de presa diferente al descrito en los Estudios Definitivos, siempre que cuente con mejores condiciones constructivas y de operación.

Comentario: Se ha cumplido.

- Debe garantizarse el trasvase de 406 Hm³, dentro de los límites señalados en las Bases.



Comentario: Se ha cumplido

- La Primera Etapa de la Presa Limón por construir, debe estar preparada para la elevación de la estructura hasta los 85 m, en su etapa final.

Comentario: Se ha cumplido.

- En el diseño de la Presa deben considerarse: Condiciones topográficas y geotécnicas, disponibilidad de materiales de construcción, sismicidad de la zona, además de contar con un aliviadero de demasías para un retorno de 10,000 años.

Comentario: Se ha cumplido

- Se ha considerado la necesidad de contar con un sistema de purga de fondo, con dos o más conductos principales, con una capacidad total no menor de 350 m³/s. Complementariamente el túnel de desvío será adecuado para ser usado con un conducto de purga.

Comentario: Se considera aceptable la solución presentada.

- Debe considerarse el sellado para la toma definitiva.

Comentario: Se ha cumplido

- Debe considerarse el diseño, suministro e instalación del equipo hidromecánico necesario para la operación del Sistema de Trasvase.

Comentario: Se ha cumplido. Será precisado en su totalidad durante la elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico.

- Debe dotarse del Manual de Operación y Mantenimiento de la Presa Limón y sus obras conexas a nivel preliminar.

Comentario: Se ha cumplido

5.0 EVALUACION TÉCNICA DE LA PROPUESTA:

5.1 SOLUCION TECNICA DEFINITIVA:

5.1.1 PRESA Y EMBALSE LIMON

A). Presa Limón.-

El Postor seleccionó una presa de grava compactada, con revestimiento de concreto armado aguas arriba - CFRD modificado (Concrete Faced Rock Dam).

La presa está constituida por materiales gravosos, con zonas de transición y filtro bajo el revestimiento de concreto; este revestimiento se ubica en el talud de aguas arriba y se apoya en una losa de concreto armado denominado "Plinth". Sobre la losa, en toda su longitud, se ha previsto un recubrimiento con una capa de limo para el caso de deformaciones.



Para el control de filtración dentro de la fundación, se ha considerado una pantalla vertical de concreto plastificado a través del aluvio, ubicándose entre el "Plinth" y la roca de fundación. La pantalla tiene un espesor de 60 cm y 37 m de profundidad e ingresa 2 m en el macizo rocoso.

En los estribos de la presa, el Postor propone ejecutar una cortina de inyecciones, en una fila, por el sistema "split" con una profundidad de 30 a 35 metros.

La altura de la presa en su sección máxima, alcanza los 43 m, considerando un nivel de fundación de 1080 m.s.n.m.

La presa propuesta por el Postor es adecuada para las condiciones ingeniero-geológicas y elevada sismicidad de la zona. El Postor ha respetado el emplazamiento original de la presa Limón prevista en los Estudios Definitivos. Así mismo el diseño previsto permitirá sin mayor problema y con menores costos la continuidad de su construcción en una segunda fase, hasta llegar a la cota de coronación definitiva de 1162 m.s.n.m.

Con respecto a la pantalla de impermeabilización y a las inyecciones en los flancos, se solicitó al Postor presentar los cálculos que justifiquen que la pantalla de concreto flexible y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para garantizar que la filtración total no exceda de 0.40 m³/s, establecido en las investigaciones básicas de los Estudios Definitivos (embalse con el NAMO a 1156.50 m.s.n.m.).

El Postor cumplió con la presentación de lo solicitado. Se verificarán los cálculos durante la elaboración del Proyecto Definitivo, sobre la base de las investigaciones de campo que sean necesarias.

En la fase del Proyecto Definitivo, el Postor debe efectuar el análisis dinámico detallado del comportamiento de la presa, considerando los efectos de sismo y las deformaciones permisibles del cuerpo de presa, taludes y de la pantalla de concreto. De igual manera, es indispensable efectuar el análisis estructural y dinámico del plinto y pantalla, para sustentar que las dimensiones adoptadas son viables para la presa con su altura definitiva.

Asimismo se debe analizar el comportamiento de la cimentación de la presa en el material aluvial frente a sollicitaciones sísmicas, para evitar asentamientos diferenciales mayores a los permisibles y por la influencia de fallas con posibilidad de comportamiento activo (pantalla de concreto sobre talud y pantalla dentro del aluvial)

B). Túnel de Desvío.-

Esta estructura está ubicada en la margen izquierda del cauce del río Huancabamba, estando destinada para desviar las aguas del río durante la fase de construcción de la presa y posteriormente operar como ducto del aliviadero de excedencias. Está calculado para un caudal de 380 m³/s en el tramo aguas arriba y para 1740 m³/s en el tramo aguas abajo.

La entrada del túnel de desvío está en la cota 1081.20 m.s.n.m. y la salida en la cota 1071.50 m.s.n.m. Para complementar su función de aliviadero, la salida se acondicionará mediante una estructura en forma de salto tipo trampolín, cuya cota máxima se ubica en los 1076.50 m.s.n.m.



C). Aliviadero.-

El Postor ha optado por un aliviadero de compuertas, prefiriéndolo con respecto a un aliviadero libre por razones económicas, además de condiciones geológicas, geotécnicas y morfológicas.

El Aliviadero ha sido dimensionado para un caudal de 1740 m³/s, y tiene un perfil tipo "Creager" con tres secciones de 7 m de ancho, cada una equipada con una compuerta radial de 12 m de altura y 7 m de ancho.

La coronación del vertedero está en la cota 1108.70 m.s.n.m. de tal manera que bajo condiciones de caudal máximo tendrá una carga hidráulica de 11.30 metros. El Túnel del Aliviadero en la parte baja es de tipo "herradura" de 11 x 11 m y de 250 m de longitud; en la zona del empalme con la estructura de purga su sección final es de 12 x 15 metros.

Para verificar la factibilidad de la ampliación del aliviadero de la II Fase de la presa se consideró necesario que el Postor presente el esquema respectivo.

El Postor cumplió con presentar el esquema, el cual consideramos coherente para el futuro desarrollo del Proyecto, sin embargo en la fase del Proyecto Definitivo, el Postor debe adoptar la solución final del aliviadero de excedencias después de analizar las alternativas técnico-económicas viables, sobre la base de los resultados de las investigaciones en un modelo hidráulico, con el NAMÚ en la cota 1160.00 m.s.n.m. y de las condiciones estructurales de las obras definitivas.

En el Volumen correspondiente a las condiciones ingeniero-geológicas de los Estudios Definitivos, se indica que existe una limitación en cuanto a las dimensiones previstas de excavación en este sector, recomendándose no superar los 15 metros de luz. Considerando que el Postor no había cumplido con esta limitación se solicitó la explicación correspondiente.

El Postor absolvió la observación planteada comprometiéndose a superar de una manera adecuada, durante la elaboración del Proyecto Definitivo, las dificultades que se pudieran presentar, a fin de permitir la eficiente y segura realización de las obras.

D). Salida de Fondo .-

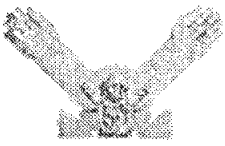
El sistema propuesto emplea el Túnel de Desvío para la operación de la salida de fondo. Tendrá como función facilitar la evacuación de azolves del río Huancabamba y efectuar la descarga de emergencia del Embalse Limón en caso de requerirse un desembalse rápido.

La estructura está ubicada bajo de la cimentación del Aliviadero Principal y está implementada con dos compuertas (principal y de seguridad) de 2.80 x 3.80 metros, a ser operadas con servomotores localizados dentro de la cámara de compuertas.

A fin de contrarrestar el efecto abrasivo del flujo por su alta velocidad y contenido de azolves, se ha previsto un blindaje de acero de 10 mm. de espesor y de 45 m de longitud hasta la salida-empalme con el Aliviadero.

La capacidad final de purga será de 400 m³/s con la cota máxima de 1160 m.s.n.m. en la etapa final del Embalse Limón.

En la fase del Proyecto Definitivo, el Postor debe adoptar la solución final de la estructura de la salida de fondo con el túnel de purga después de analizar las alternativas técnico-económicas viables, sobre la base de los resultados de las investigaciones en un modelo hidráulico y de las condiciones estructurales de las obras definitivas.



El Postor debe prever los dispositivos necesarios a fin de garantizar el equilibrio de presiones de las compuertas de cierre ubicadas al inicio del túnel, que permitirán los trabajos de adaptación del túnel de desvío a la salida de fondo. Así mismo analizar la necesidad de proteger el fondo del túnel de salida del Aliviadero contra la abrasión, mediante un recubrimiento epóxico o similar.

E). Toma Provisional de Agua.-

Se ha previsto la construcción de una Toma Provisional ubicada en el estribo derecho para poder derivar las aguas del Embalse Limón hacia el Túnel Trasandino mientras dure la primera fase. La estructura ha sido diseñada para una capacidad máxima de 46 m³/s, teniendo como referencia la cota NAMO de 1120 m.s.n.m. en el Embalse Limón.

La Toma Provisional está constituida por:

- Una Torre de captación de 18 m de altura, con una sección interior de 5 m de diámetro.
- Un conducto de acero de 3 m de diámetro y 315 m de longitud, protegidos con concreto armado, con una derivación para el suministro del caudal biológico hacia el cauce del río aguas abajo de la Presa.
- Una estructura de concreto en el empalme de la Galería de Acceso con el Túnel Trasandino.

En la torre de captación se ha previsto la instalación de 2 compuertas del mismo tamaño (3.0 x 2.4 metros), una de control y otra de seguridad, accionadas con servomotores ubicados en la coronación de la toma (1123.6 m.s.n.m.); en la zona de las compuertas se ha previsto la instalación de un conducto de aireación de 500 mm. de diámetro.

El Postor debe detallar el cruce entre el conducto con el "Plinth" y la cortina de inyecciones, así como los elementos necesarios (diafragmas, sellos, apoyos, anclajes, etc.) para evitar posibles filtraciones a través del relleno de la zanja, y garantizar la estabilidad del conducto ante fuerzas centrífugas. Se debe comprobar la resistencia del conjunto "torre vertical-estructura de entrada" ante las sollicitaciones estructurales de la obra.

F). CONDUCTO LAJAS

El Conducto Lajas es una obra destinada a garantizar la operación del sistema de trasvase durante la construcción de las siguientes fases del Proyecto, también para ordenar el flujo a la salida del Túnel Trasandino de tal manera que no afecte al cauce de la quebrada Lajas.

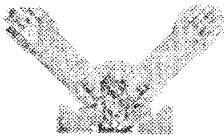
Los componentes principales de esta obra son:

- Caída y cámara de amortiguación en la salida del Túnel Trasandino
- Estructura del conducto (02 ductos de sección rectangular de 2.5x2.5 m)
- Amortiguador del conducto con deflector, en su tramo final.

En la salida del conducto, con el fin de regular el régimen de flujo de las aguas para evacuar caudales menores de 12 m³/s, se instalarán 02 válvulas de compuerta de control manual.

Con el objeto de instalar un puesto hidrométrico para el control de caudales a trasvasar, la sección final del Túnel Trasandino ha sido modificada en sus últimos 20 m de longitud, transformando la sección circular a una sección tipo "baúl" de 5.00 m de base por 4.00 m de altura y 5.50 m de altura en el centro de la bóveda

La capacidad de diseño del conducto es de 50.0 m³/seg, de los cuales 46 m³/s son las aguas trasvasadas por el Túnel Trasandino y 4 m³/s de las avenidas de la quebrada Lajas.



G). CAMINOS DE ACCESO

El Postor ha propuesto construir un camino de acceso permanente entre la carretera de penetración y la corona de la presa, con un ancho de 6.00 m, el cual debe ser transitable en cualquier condición climática. Este camino permitirá acceder en forma segura a la presa y sus obras conexas, así como a las oficinas del personal técnico.

De igual forma se ha previsto diversos caminos provisionales para accesos a los diferentes frentes de obra, campamentos, botaderos, etc.

5.1.2 TUNEL TRASANDINO

Este aspecto, de acuerdo a la interpretación de la Comisión, está referido a la selección de la variante óptima desde el punto de vista técnico-económico.

En razón que varios de los elementos geométricos de esta estructura fueron fijados en los Términos de Referencia del Concurso, el Postor no ha presentado análisis sustanciales de variantes.

Sin embargo, el Postor ha realizado la siguiente adecuación:

- Se ha variado la posición altimétrica de los puntos de encuentro del Frente Occidente y Frente Oriente propuesto en los Estudios Definitivos, de la progresiva 8+760.63 a la progresiva 3+918.93, así como la cota máxima de fondo del Túnel Trasandino (cota 1097.81).

La Comisión considera que en esta fase de preejecución, es razonable la pendiente adoptada, en función del uso de la TBM, cuyo uso esta condicionado a los Términos de Referencia. Sin embargo la Comisión considera que en la fase de elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, el Postor precisara en los planos todos los detalles correspondientes.

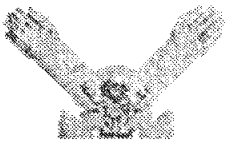
5.2 CONDICIONES DE DISEÑO:

5.2.1 PRESA Y EMBALSE LIMON

A). Geología y Geotecnia:

El Postor indica que el cauce del río Huancabamba, donde se ubicará la presa Limón tiene un ancho de aproximadamente 200 metros, y un depósito aluvial de río de alrededor de 38 metros de espesor.

El depósito aluvial es de permeabilidad variable. La capa inferior con un espesor de 5 a 8 m, se caracteriza por un coeficiente de filtración de $K_f = 30$ m/día; la intermedia, con un espesor de 10 a 15 m tiene un coeficiente de filtración de $k_f = 175$ m/día; y la superior, con un espesor de 10 a 15 m. un coeficiente de filtración de $k_f = 30$ m/día; sobre el aluvial yace una capa arcillo arenosa de 1 a 2 metros de espesor. El cauce rocoso del valle compuesto por andesitas y dacitas se caracteriza por una considerable presencia de fallas tectónicas. A lo largo del río se extienden dos fallas con una orientación Nor-Oeste y con el ancho de la zona de trituración de 1 a 10 metros buzando casi verticalmente. Están acompañados por sistemas de pequeñas fallas y grandes fracturas tectónicas que dividen el macizo en bloques de varias decenas de metros de lado. El espesor de la zona de



meteorización y distensión de las rocas debajo de los aluviones en las fundaciones llega a 10 – 15 metros.

Respecto a la zona de estribos de la presa; el Postor indica que en ésta "la profundidad de la sub-zona de meteorización de las laderas es de 10 a 12 metros".

Al respecto los Estudios Definitivos indican que en ambos estribos "el espesor de la zona de alteración exógena del macizo rocoso es de 40 a 60 metros".

Se solicitó al Postor presentar los cálculos a través de los cuales ha establecido que la pantalla de concreto plastificado y la cortina de inyecciones propuestas son suficientes para garantizar un caudal de filtración total que no exceda de 0.40 m³/s (caudal de filtración para II Fase – NAMO – 1156.50 m.s.n.m.)

El Postor cumplió con la presentación de lo solicitado. Se verificarán los cálculos durante la elaboración del Proyecto Definitivo, sobre la base de las investigaciones de campo que sean necesarias.

Adicionalmente en lo referente a estos aspectos, el Postor plantea un túnel de descarga con un tramo de 15 metros de altura, lo que implica una excavación adicional superando lo indicado en los Estudios Definitivos (máximo 15 metros) para la zona del Aliviadero.

Considerando que el postor no había cumplido con esta limitación se solicitó la explicación correspondiente.

El Postor absolvió la observación admitiendo que en el sector aludido existen dificultades que serán contempladas durante la elaboración del Proyecto Definitivo, para garantizar la eficiente y segura realización de las obras.

B). Criterios de Diseño:

Para dimensionar el Embalse Limón el Postor ha tenido en cuenta la necesidad de cumplir con la distribución de demanda mensual de agua dentro de los rangos establecidos en los términos de referencia (en Hm3).

DEMANDA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Máx.	30.38	43.54	44.66	41.09	41.55	56.24	40.28	41.63	29.05	24.72	28.54	24.61	406
min.	24.86	35.63	36.54	33.62	34.00	46.02	32.96	34.06	23.77	20.23	23.35	20.14	

El aliviadero de excedencias ha sido dimensionado para un caudal de 1740 m³/s, incluso operando con solo dos de las tres compuertas radiales previstas, lo que ha sido verificado.

Asimismo se ha verificado el diseño hidráulico del túnel de desvío, tanto para la etapa de construcción, como de explotación (estructura de purga y descarga del aliviadero).

La estructura de purga se diseñó para un caudal de 350 m³/s. Los Términos de Referencia indicaban 2 conductos de purga con una capacidad total de 350 m³/s, además de la capacidad adicional del Túnel de Desvío.

Teniendo en cuenta que el caudal requerido es alto, y por estar la solución planteada para los conductos de purga ligada al aliviadero, consideramos que la propuesta es adecuada para los propósitos señalados.

Handwritten signatures and initials:
LP
[Signature]
[Signature]
[Signature]
[Signature]



2534
075

C). Criterios de operación del Embalse:

Los criterios planteados por el Postor se consideran pertinentes, con la recomendación de que sean complementados con aquellas medidas necesarias para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse.

D). Diseño estructural:

a) Cargas.-

El postor ha considerado correctamente las cargas a utilizar aunque no presenta cálculos; omisión que debe ser subsanada durante la etapa de diseño. Consideramos que la geometría asumida para la presa garantiza un comportamiento adecuado de la estructura ante las sollicitaciones de carga asumidas.

b) Estabilidad de Estructuras.-

Las estructuras planteadas cumplen con los factores de seguridad contra el deslizamiento y contra el volteo. Estos factores deberán ser confirmados durante el diseño definitivo.

c) Estabilidad de Taludes.-

De acuerdo al material a usarse para este tipo de presa el ángulo de fricción interna del material compactado puede ser mayor de 45°, lo que significa que los taludes son estables.

Para el diseño definitivo de los taludes debe tenerse en cuenta no solo la estabilidad de la presa, sino también los asentamientos permisibles, los efectos sísmicos en los asentamientos y la baja temporal de la resistencia de corte del aluvio.

5.2.2 TUNEL TRASANDINO

A). Geología y Geotecnia

Las condiciones geológico – geotécnicas que se traducen en un "pronóstico", son de vital importancia en la elaboración de la propuesta técnica, ya que son la base para estimar longitudes de roca, y consecuentemente metros de excavación, para definir el método constructivo y el tipo y densidades de sostenimiento, así como las medidas especiales que sean necesarias adoptar para hacer frente a la complejidad de las condiciones naturales, para establecer las bases que permitan al SUPERVISOR y al CONCESIONARIO diferenciar con cierto criterio las condiciones que correspondan a la situación de "Evento Geológico", así como para definir el cumplimiento de las "Consideraciones Mínimas", que permitan los futuros desarrollos del Proyecto Olmos.

De igual forma estas condiciones y los parámetros resultantes inciden tremendamente en el Presupuesto de Obra y en la Propuesta Económica del Postor, por lo que su análisis aún cuando se ubique dentro de rango de "estimaciones" merece especial cuidado.

Con relación a este punto, el Postor ha elaborado su propio pronóstico geológico-geotécnico, tanto para el Tramo Principal (Km. 19+360.63 – Km. 3+918.93) como para el

Handwritten signatures and initials in the left margin.



Tramo Lateral (Km. 0+000 – Km. 1+118.93) que será excavado con método convencional (Perforación & Voladura), en armonía con la respuesta a la Consulta N° 19 de la Circular N° 017-2004 y demás documentos que norman el proceso.

Tramo Principal (T.B.M)

Este pronóstico considera los cuatro tipos de roca del Estudio Definitivo (I, II, III y IV), pero difiere principalmente en los metrados de rocas tipo I y II.

Las posibles razones técnicas para asumir este pronóstico se resumen a continuación:

- En obras de tunelería, las condiciones geológico-geotécnicas se definen cuando los túneles se "comunican", es decir al término de su excavación.
- La cobertura por encima de la bóveda del Túnel Trasandino es muy grande, llegando en cierto tramo a aproximadamente 2 000 m.
- Las perforaciones exploratorias, la mayor de las cuales llegó a más de 700 m. de profundidad, quedaron "colgadas", es decir, no llegaron a las dos cuartas partes de la máxima cobertura y por lo tanto no muestran con precisión las condiciones geológicas al nivel del trazo del túnel, las cuales fueron "inferidas".
- Ciertas fallas de primer orden en el pronóstico de los Estudios Definitivos, correspondiente al tramo que será excavado con T.B.M., fueron "inferidas", según se detalla en la leyenda asociada al Perfil Ingeniero – Geológico.
- En el tramo excavado del Túnel Trasandino por el Frente Oriental, no fueron encontrados los "esquistos" correspondientes al Paleozoico, que fueron pronosticados en los Estudios Definitivos.
- En el tramo de Túnel Trasandino excavado en el Frente Occidental, no se encontró roca tipo I, y el mayor porcentaje de roca corresponde a la roca tipo IV (muy buena a excelente).

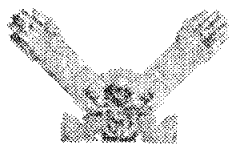
Tramo Lateral (Perforación & Voladura)

Este pronóstico también considera los cuatro tipos de roca de los Estudios Definitivos (I, II, III y IV), y también difiere en los metrados de rocas tipo I y II, con un criterio más pesimista, es decir considera mayor porcentaje de roca tipo I (muy mala a excepcionalmente mala).

Consideramos que la razón principal para la adopción de este criterio es por la cercanía de este tramo con la Quebrada "Los Burros" y la experiencia de haber encontrado condiciones geológico – estructurales mucho más adversas que las pronosticadas en los Estudios Definitivos, es decir mayores porcentajes de roca mala, muy mala y excepcionalmente mala (tipos I y II).

Aclaración solicitada por la Comisión

Por todo lo expuesto y en correspondencia con los criterios de diseño que veremos más adelante, y por la flexibilidad del revestimiento selectivo requerido en los Términos de Referencia, la Comisión solicitó al Postor que precisara si su propuesta incluía las



contingencias que se derivarían de las condiciones complejas, las cuales debían incluir de ser necesario, una mayor sección de excavación, el cambio del método constructivo y la mayor densidad y espesor del sostenimiento definitivo, de tal manera de conservar el diámetro interno final establecido. Esto en el entendido que el sostenimiento calculado tomando como base el Nuevo Método Austriaco de Tunelería propuesto por el Postor, no fuera aplicable en algunos tramos de roca tipo I.

Al respecto se comenta que al considerar las rocas tipo I y II en el tramo principal (T.B.M), según la precisión en la respuesta a la Observación N° 1, el Postor está tomando en cuenta gran parte de las condiciones naturales y geológicas complejas de los Estudios Definitivos, situación que deberá precisarse con mayor detalle en el Proyecto Definitivo del Expediente Técnico. Así mismo, el Postor está precisando que en algunos tramos donde se encuentre roca degradada, va a preconsolidar el macizo mediante inyecciones, antes de proceder con la excavación mecanizada. Cabe comentar que este proceso mejora las condiciones de la roca tipo I y II y permite adoptar menores densidades de sostenimiento.

Adicionalmente el Postor menciona que en la metodología de construcción propuesta ya está considerando una variedad de mecanismos para minimizar el impacto de la variación en las condiciones geológicas previstas y posibles eventos geológicos. Obviamente en el Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, estos "mecanismos" deberán ser detallados.

Existen una serie de interrogantes a las cuales el Postor ha dado respuesta, que serán tratadas mas adelante y que coadyuvan al tratamiento de las condiciones especiales esperadas.

Otro comentario de la Comisión es que los fenómenos de "golpe de montaña" que se presentarán durante la construcción del Túnel Trasandino han sido tenidos en cuenta en cierta medida por el equipo complementario al T.B.M, que protegerá al personal del turno de excavación y sostenimiento, y el sostenimiento propuesto consistente en pernos y shotcrete, que se muestra en los esquemas alcanzados, que es el sostenimiento utilizado en túneles a nivel mundial para superar este fenómeno.

Por todas las consideraciones mencionadas, la Comisión considera que en este aspecto, se está dando cumplimiento a lo establecido en los documentos normativos, debiendo precisarse los detalles en el Proyecto Definitivo del Expediente Técnico.

B). Criterios de Diseño

En razón de la flexibilidad permitida por la modalidad de Concurso de Proyectos Integrales y por los Términos de Referencia, el Postor tiene amplia libertad para efectuar decisiones y actualizaciones tecnológicas y por lo tanto no está impedido de presentar el método de diseño y construcción que le parezca mas conveniente, en el entendido, a criterio de la Comisión, que cumpla con las Consideraciones Mínimas estipuladas en los Términos de Referencia.

El Postor, en este marco, ha propuesto, aunque no lo explicita, el Nuevo Método Austriaco de Tunelería (N.A.T.M.), el cual es un " método observacional " con criterios totalmente diferentes a los métodos tradicionales de diseño probablemente empleados en el Estudio Definitivo, tal como el de Protodiakonov (compatible con el de Karl Terzaghi), actualmente muy rara vez utilizado, y con los métodos de diseño a nivel de predimensionamiento tales como los de Bieniawsky (R.M.R) y Barton, que toman en



cuenta la caracterización del macizo rocoso, los cuales, también son utilizados en el transcurso de la excavación de túneles de manera simultánea y comparativa para efectos de control del sostenimiento primario.

Por lo expuesto y para entender la Propuesta Técnica del Postor, es necesario describir las consideraciones más importantes de este método, que describimos mas abajo.

Nuevo Método Austriaco de Tunelería (N.A.T.M.)

El NATM puede ser definido como un método que genera espacio subterráneo empleando todos los medios disponibles para desarrollar la máxima capacidad de autososte de la roca o suelo para proporcionar la estabilidad de la abertura subterránea. Esto es conseguido mediante la aplicación de un sostenimiento inicial liso y apropiadamente resistente y un revestimiento final que debe aceptar la deformación necesaria pero protegiendo del desarrollo de la carga de roca.

Los criterios que maneja son los siguientes:

- Un revestimiento de túnel no es una estructura independiente. Las cargas actuantes sobre él y su comportamiento están controladas por las propiedades del terreno circundante.
- El diseño de un revestimiento de túnel no es un problema estructural sino un problema de terreno y estructural, con énfasis en el terreno.
- El revestimiento actúa como una membrana que redistribuye las cargas hacia el terreno circundante, en lugar de actuar como un arco portante de cargas, entregadas a él por el terreno.
- Al incrementar la flexibilidad del revestimiento, se permitirá a éste que se amolde mas fácilmente al terreno, que ha sido movilizado por la deformación de la capa de shotcrete de estabilización que transporta la carga.
- Un revestimiento secundario de concreto que es colocado después que el terreno se ha deformado y estabilizado, está sujeto solamente a las cargas subsiguientes: presiones hidrostáticas, movimientos paulatinos del terreno a largo plazo – y los efectos de la construcción subsiguiente, tales como la excavación de túneles paralelos o convergentes.
- La preocupación real no es el esfuerzo sino el movimiento. El objetivo de los sistemas de sostenimiento del terreno en túneles es estabilizar las deformaciones del macizo de terreno, no el de soportar las cargas de terreno.
- Las finalidades del método incluyen la movilización de la resistencia del terreno y la estimulación de la máxima flexibilidad en el revestimiento.
- No aconseja determinar el sostenimiento inicial en base a cálculos demasiado rígidos.
- La capacidad portante de la roca es sostenida por un revestimiento delgado de shotcrete. El NATM hace fácil adaptar la excavación y los métodos de seguridad a las condiciones cambiantes de la roca y de las secciones transversales.



- Los túneles son construidos con dos cascarones. El cascarón exterior es un primer sostenimiento protector de los pernos de roca, refuerzo de acero, arcos de soporte y shotcrete. El cascarón interior, incluyendo el piso del túnel, es construido con un concreto construido en el sitio.
- Los pernos de roca son colocados radialmente a un espaciamiento predeterminado y el espacio entre ellos es revestido con un shotcrete reforzado. La deformación radial es reducida por los pernos mientras que el desastillamiento es prevenido por el shotcrete.
- Las mediciones de convergencia se hacen para determinar cuando se alcanza la estabilidad y cuando debe ser aplicado el revestimiento final. Los resultados teóricos son comparados con la situación real no sólo para ajustar los parámetros de sostenimiento del terreno, sino también para hacer posible intervenir en más áreas inestables.
- En razón que lo que más interesa es determinar las deformaciones, se llevan a cabo tres tipos de mediciones:

Asentamientos en la superficie.

Convergencia dentro del túnel.

Deformación dentro del macizo de terreno.

las mismas que se efectúan por medio de extensómetros internos y externos.

- Debido a que el soporte permanente de la abertura es manejado por el revestimiento inicial, el NATM permite tremenda flexibilidad en el tipo de revestimiento final aplicado. Esta flexibilidad puede reflejarse en los tipos de materiales usados y en los espesores de revestimientos, es decir, shotcrete, concreto vaciado en el sitio, o revestimientos de concreto prefabricado.
- En vista que la función del shotcrete en las construcciones de túneles es crear un revestimiento semirígido inmediato, sobre la superficie excavada, éste debe tener una resistencia inicial elevada para una buena adherencia a la superficie de la roca y un alto grado de ductilidad y tenacidad para absorber y bloquear el movimiento de la roca. Esto puede ser conseguido con el empleo de shotcrete reforzado con fibras de acero, el cual disipa la presión en estratos vecinos, permitiendo incrementar por lo tanto, el factor de seguridad último y emplear una capa de construcción mas delgada.
- La aplicación inmediata de la capa de consolidación (shotcrete), proporciona protección adecuada contra la caída de rocas.
- La ventaja adicional es que con la eliminación del refuerzo convencional, la tasa de avance de tunelería es incrementada y el tiempo total de construcción se reduce. Mientras mas temprano se aplique el sostenimiento adecuado, mayor es la seguridad y menor es la cantidad de sostenimiento requerido, y por lo tanto, el costo es menor.



Precisiones solicitadas por la Comisión

En razón que el Postor no explicitó en su propuesta el método de diseño empleado, la Comisión solicitó mayores precisiones respecto al sostenimiento y revestimiento previsto en la Lámina OL-TTR-002 para rocas tipo I y II, en el entendido que su capacidad deberá soportar la magnitud de las cargas esperadas en los sectores afectados con la presencia de este tipo de rocas.

La respuesta proporcionada por el postor a la observación N° 2, deja establecido que el método de diseño adoptado es el N.A.T.M, ya que los criterios asumidos se corresponden con esta metodología, la cual fue explicada por la Comisión líneas arriba.

Con relación al Tramo lateral del Túnel Trasandino, la Comisión solicitó mayores precisiones sobre el carácter definitivo del sostenimiento propuesto. En la respuesta del Postor, se evidencian todas las acciones previstas para la excavación y sostenimiento primario, que corresponden al método de excavación convencional con perforación y voladura (Drill and Blast,) y así mismo deja abierta la posibilidad de colocar revestimiento con concreto armado en todo perímetro de la sección del Túnel con un espesor de 20 a 25 cm.

Por todas las consideraciones mencionadas, la Comisión considera que en este aspecto, el Postor está dando cumplimiento a las consideraciones de diseño de su método propuesto, con el carácter de pre- ejecución que le fijan los Términos de Referencia debiendo aclarar que en el Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, el postor alcance las caracterizaciones del macizo rocoso, así como los cálculos y los planos y detalles correspondientes.

C). Criterios de operación

Estos criterios relacionados con el Túnel Trasandino, se han revisado preliminarmente en las respuestas a la consulta N° 1 efectuada por la Comisión, en este sentido de complementar el manual de operación y mantenimiento con las instrucciones correspondientes al Túnel Trasandino y a la estructura de salida.

Por lo expuesto consideramos aceptable el planteamiento del postor en esta fase de preejecución en el entendido que en la elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, el Postor está obligado a presentar mayores detalles de la operación.

D). Diseño estructural

Tomando en consideración lo expuesto en los rubros "Geología y Geotecnia" y "Criterios de Diseño", la exigencia de los Términos de Referencia en cuanto a que el Postor debe presentar la información a nivel de preejecución, las características del método N.A.T.M, y la precisión del Postor que en algunos tramos donde se encuentre roca degradada va a preconsolidar el macizo rocoso (Ver Respuesta a Observación N° 1), la Comisión considera suficientes los planos de sostenimiento presentados por el Postor y los datos suministrados en su respuesta a la Observación N° 1. Sin embargo en la elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, el Postor deberá alcanzar el detalle de la valoración de la masa rocosa, el diseño estructural del sostenimiento propuesto, justificar el factor de reducción de las presiones en comparación con otros métodos de uso común en la excavación de túneles en nuestro medio y sustentar la incidencia de las presiones



que se obtienen después de mejorar las condiciones del macizo rocoso en rocas tipo I y II, con la aplicación de la preconsolidación.

E). Cálculo Hidráulico

El caudal de diseño (68m3/s) requerido por los Términos de Referencia ha sido analizado en el ítem 5.01 Presa y Embalse Limón e) cálculo hidráulico. El resultado del cálculo presentado cumple con el requerimiento de los Términos de Referencia

Los coeficientes de Manning utilizados por el Postor son:

Tubo de concreto	n = 0.015
Con shocrete	n = 0.021

Las fórmulas por aplicar son las siguientes:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gZ_0}$$

$$Z_0 = \frac{Q^2}{2g\mu^2\omega^2}$$

Aplicando dichas fórmulas se llega a un resultado que es menor que el requerido en las Bases, donde con los niveles acuatorios de 1156.50 m en el Embalse Limón y de 1100 m en el Conmutador debe garantizarse una capacidad de conducción superior a 68 m³/s.

El Postor ha presentado aclaraciones respecto al cálculo hidráulico consignado en su Propuesta Técnica; dando cumplimiento a la exigencia que la capacidad del túnel debe ser de 68 m³/s, según las condiciones establecidas en los Términos de Referencia.

Durante la elaboración del diseño final se presentarán los detalles de los cálculos hidráulicos, demostrando la aplicabilidad de las fórmulas propuestas, lo que permitirá a la Supervisión del Proyecto verificar el cumplimiento de los parámetros hidráulicos fijados en los Términos de Referencia.

5.3 PROCESO CONSTRUCTIVO.-

5.3.1 EMBALSE Y PRESA LIMON

En principio, el esquema general propuesto, comprende un mínimo de obras que permiten el trasvase de los 406 Hm³ en una Primera Fase y la prosecución del resto de obras hasta alcanzar los parámetros de trasvase descritos en los Estudios Definitivos del Proyecto Olmos.

En lo que se refiere al capítulo: "Metodología de Construcción Procesos Constructivos", el Plan General de Trabajo elaborado considera los aspectos básicos para el planeamiento de obras que estarían garantizando la continuidad del proceso constructivo de las mismas, comprometiéndose el Postor a cumplir las normas ambientales vigentes en el Perú y aplicables al Proyecto Olmos.

Handwritten signatures and initials on the left margin.



La metodología de ejecución prevé las actividades de carácter preliminar como fase primaria antes del inicio de la obra, y luego, la ejecución de las obras propiamente dichas, incluyendo el montaje de los equipos e instrumentos requeridos para la operación y control de las estructuras.

La metodología de ejecución de las obras subterráneas (Túnel de Desvío) en principio cumple con la previsión y secuencia de actividades para el tipo de perforación previsto.

La metodología de ejecución de la presa Limón (obra en superficie) prevé la construcción de la obra por fases y actividades paralelas, teniendo en cuenta para el inicio de la misma las condiciones climáticas, lo cual se considera correcto, al mismo tiempo se estima que en lo referente a los equipos a ser movilizados, la relación de los mismos será precisada durante la elaboración del Proyecto definitivo.

Sobre el control de calidad, se ha propuesto desarrollarlo en tres niveles:

1. Durante la ejecución de los trabajos, en el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas.
2. Evaluación, mediante ensayos en laboratorios, durante el proceso constructivo.
3. Observación visual de las diferentes partes y de toda la obra durante sus etapas de ejecución, comprobando los parámetros de diseño del Proyecto.

Para el cumplimiento de lo planteado en el segundo nivel se ha propuesto la instalación de un laboratorio de obra para servicios de investigación y control de suelos y agregados, y para el control y ensayo de muestras de concreto; quedando abierta la posibilidad de tomar los servicios de laboratorios especializados, en el caso de requerirse ensayos especiales que no puedan ejecutarse en los laboratorios de obra.

El planteamiento del Postor, sobre los procesos constructivos, corresponde a condiciones habituales para el tipo de obra.

Durante la elaboración del Proyecto Definitivo deben detallarse las actividades relacionadas con la mitigación de daños ambientales y medidas de protección necesarias.

El Postor deberá tener especial cuidado en la programación y ejecución de las diferentes obras en épocas de lluvia, para evitar las dificultades que éstas originan.

5.3.2 TUNEL TRASANDINO

1. En la metodología de la construcción (Pág.211), se distinguen dos etapas básicas:
 - Obras Preliminares.
 - Obras Permanentes.
2. En el sector Occidente se desarrollarán los trabajos relacionados tanto con la excavación mecanizada del Túnel Trasandino como con los trabajos del conducto Lajas.
3. El T.B.M será transportado por el acceso a Occidente.



4. Además del ensanche del Acceso en algunos sectores (básicamente del Km. 2 al Km. 6), prever en el cruce de este acceso con la Quebrada Lajas, una estructura de pase que permita trabajar sin ninguna interrupción los trabajos considerados en el Planeamiento de las Obras de la Propuesta Técnica.
5. Considerando las altas temperaturas que se prevén encontrar en el interior del Túnel Trasandino, y considerando que el sistema de ventilación - refrigeración es importante en el Planeamiento de las obras subterráneas, que corresponden a la ruta crítica del proyecto; es conveniente el detallado diseño de este sistema, que también considere un sistema auxiliar eléctrico independiente del interconectado, en la elaboración del Proyecto Definitivo.
6. Que el suministro eléctrico utilizando el Sistema Interconectada Centro - Norte, para la carga eléctrica en Occidente, en donde operará el T.B.M., así como la generación térmica propuesta para el sector Oriental; son importantes dentro del Plan General de Trabajo propuesto por el Postor, por lo que es conveniente el detalle de la estructuración eléctrica; la disposición general de los equipos de transformación; de los Sistemas de Mando, Protección y Control; así como un sistema eléctrico alternativo (emergencia), que posibilite la continuación de los trabajos, que corresponde a la fase del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico.
7. Para el tramo lateral, considerando la poca cobertura que tiene este sector del Túnel; la clasificación de Roca efectuada por el mismo Postor para este tramo; así como el sistema de excavación (Perforación y Voladura); se debe analizar la posibilidad que la excavación inclinada sea en forma ascendente, lo que nos garantizaría una mayor seguridad en la ejecución de estos trabajos, o en la fase del Proyecto Definitivo, sustentar con mayor detalle su propuesta.

5.4 MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTACION

5.4.1 EMBALSE Y PRESA LIMON

La Propuesta explica de manera general los materiales, equipos e instrumentación que el Postor pretende emplear e instalar en las diferentes estructuras hidráulicas que componen el sistema de trasvase de agua.

Equipamiento Hidromecánico

Se ha propuesto la instalación de los siguientes equipos:

- Compuertas principal y auxiliar en el aliviadero, con equipamiento conexo;
- Compuertas principal y auxiliar en la salida de fondo, con equipamiento conexo;
- Compuertas principal y auxiliar en la toma de captación provisional, con equipamiento conexo;
- Tubería de acero, de 3.0 m de diámetro, del conducto provisional;



2543
0084

- Equipo para la descarga del caudal biológico;
- Válvulas de control en el conducto Lajas (ver plano OL-CLJ-003);
- Estructuras de regulación para el portal de salida del túnel trasandino (Consulta N° 4 circular N° 020-2004).

El tipo de las compuertas principales del aliviadero y su seguridad en operación son, sin duda alguna, los elementos básicos de los cuales depende la seguridad de la presa contra el colapso. Con respecto a ello, el Postor propuso lo siguiente:

- Compuertas radiales accionadas con servomotores de aceite;
- Dos bombas de aceite que pueden servir de reserva una a la otra;
- Suministro eléctrico mediante grupos electrógenos.

La propuesta de velocidad de izaje de las compuertas es aceptable, ya que la aportación de caudal en el hidrograma de avenidas es significativamente más lenta. La compuerta de control y la compuerta de seguridad de la salida de fondo cumplen con los objetivos de diseño.

El resto del equipo especificado es el adecuado a los propósitos previstos.

Consideramos necesario que durante la elaboración del Proyecto Definitivo se considere la posibilidad de automatizar las estructuras electromecánicas de la presa y sus obras conexas.

El Postor no hace ninguna referencia de las estructuras de regulación y equipamiento del portal de salida del túnel Trasandino, necesarios para asegurar la operación del túnel a presión y permitir la continuidad de los trabajos para la segunda fase sin detener el trasvase de agua.

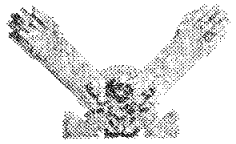
Para cumplir con este requisito se pidió al Postor considerar en su propuesta dichas estructuras de regulación.

El Postor aceptó tener en cuenta en su propuesta lo dispuesto por la absolución de la consulta N° 04- circular N° 020-2004, acotando que durante la elaboración del Proyecto Definitivo precisará la solución técnica apropiada, considerando los requerimientos de la primera fase y las provisiones necesarias para la segunda fase del Proyecto.

En la etapa de Proyecto Definitivo se deberá de corroborar que la potencia total instalada, requerida para la operación de los equipos, debe considerar equipos auxiliares que posibiliten el desarrollo normal de la operación del sistema ante situaciones de emergencia.

Sistema integral de Información

El sistema integral de información propuesto comprende lo siguiente:



Sub-sistema de registro de magnitudes relevante:

Los parámetros que deberán ser registrados en la Propuesta Técnica, son los siguientes :

- niveles de agua, caudales de agua y de sólidos, en los ejes de control al final del embalse;
- nivel de agua en el embalse;
- posición de todas las compuertas;
- caudal biológico; y
- caudal a la salida del Túnel de Tránsito.

Sub-sistema de monitoreo del comportamiento de la presa:

El tipo y el número de instrumentos para auscultación del comportamiento de la presa y su cimentación son los indicados, con excepción de aquellos dispositivos para medición de desplazamiento horizontal (inclinómetros) y presencia de agua en la presa y su cimentación (piezómetros eléctricos).

El Postor debe considerar la instrumentación aludida en el plano definitivo a desarrollarse en la etapa del Proyecto Definitivo.

Sub-sistema de control SCADA:

El sistema de control propuesto (SCADA) es el indicado para este tipo de instalaciones.

5.4.2 TUNEL TRASANDINO

Razones principales para implementar un Programa de Instrumentación

- a) Confirmar la seguridad en las diversas etapas del proceso de excavación.
- b) Proporcionar información sobre el comportamiento del macizo rocoso, y su efecto sobre el sostenimiento colocado.
- c) Controlar la seguridad del Túnel durante la operación del mismo.
- d) Proporcionar información durante su operación, y tomar las decisiones oportunas para el adecuado mantenimiento de ciertos sectores del Túnel.

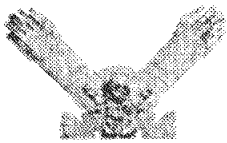
Los conceptos indicados anteriormente, nos permiten precisar lo siguiente:

- Que la instrumentación propuesta debe ser detallada en el Proyecto Definitivo del Expediente Técnico, y contemplar su utilización tanto en la fase de excavación de los tramos nuevos, así como de los sectores excavados, especialmente en el sector de la quebrada "Los Burros", por su cercanía a los tramos donde se utilizará voladura (Tramo Lateral).

Instrumentación a utilizar:

- La instrumentación propuesta también debe abarcar el monitoreo de los sectores que sean necesarios revestir, e incluir entre otros los siguientes instrumentos:
 - I. Instrumentos para medir la presión roca – concreto

Handwritten signatures and initials:
 KP
 [Signature]
 [Signature]
 [Signature]



II. Instrumentos para medir el comportamiento del concreto (esfuerzos)

- La instrumentación propuesta también debe considerar el monitoreo en zonas con sostenimiento activo (pernos de anclaje), y pasivos (cimbras metálicas):

I. Instrumentos de medición de tensión en anclajes

II. Instrumentos medidores de tensión – tracción en cimbras metálicas.

Por lo expuesto, y en base a la Observación N° 9 de la Comisión, el Postor precisó la instrumentación necesaria, debiendo indicar que en el Proyecto Definitivo deberá elaborar un Programa de Instrumentación, que abarque todas las fases de ejecución y explotación, que incluya el monitoreo a los componentes de la obra ya ejecutados.

5.5 METRADOS DE OBRAS

5.5.1 PRESA LIMON Y OBRAS CONEXAS

Los metrados de las diferentes obras que componen la presa Limón y sus obras conexas, y las estructuras en la quebrada Lajas han sido calculados con las dimensiones que se indican en los planos de la Propuesta Técnica.

1.- Camino de acceso

Partidas correspondiente a excavación y transporte de relleno, del camino de acceso definitivo propuesto, la carpeta asfáltica, cuneta de drenaje de aguas pluviales y las alcantarillas.

Comentario: Los metrados de las partidas correspondientes al camino de acceso definitivo, que unirá el camino existente con la corona de la presa y de ésta hacia el aliviadero, bocatoma provisional y la parte posterior de la presa y áreas de oficina, han sido verificados de modo muestral. Tiene una longitud total de 612.50 m; sobre la base del camino se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor, en un ancho de 6 m. A lo largo del camino proyectado se propone construir una cuneta de drenaje.

En general, los metrados son congruentes, salvo las dos alcantarillas de concreto que no se muestran en el plano, pero deben construirse en las quebradas que cruzan el camino de acceso. Lo que se indica en capítulo ME. 13: Presupuestos definitivos de Obras, Partidas construcción de caminos de acceso Oriente y Occidente, incluyen los accesos definitivos y accesos provisionales.

2.- Atagüía I y II fase

Partidas correspondientes a excavación y transporte de relleno de los diferentes materiales del cuerpo de la atagüía y al bombeo de napa freática en cimentación de la presa y en estructuras conjuntas.

Comentario: Los metrados de las partidas correspondientes a: material granular para el cuerpo de la atagüía, material impermeable y enrocado de protección para el talud aguas arriba, se han verificado de modo muestral; de igual forma se procedió con las partidas correspondientes al bombeo de agua en la cimentación de la presa y de las estructuras conexas. En general los metrados son congruentes.



3.- Aliviadero y Túnel de desvío

Obras exteriores

Partidas correspondientes al aliviadero hasta antes de su empalme con el túnel de desvío, cámara de compuertas y portales de ingreso y salida del túnel:

- Limpieza y desbroce; excavación en material común, excavación en roca suelta y excavación en roca dura (con perforación y explosivos). Todas ellas involucran transporte a botadero hasta 1 Km.
- Relleno de terraplén común.
- Concreto para solado $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, concreto armado $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, encofrado vertical, horizontal y curvo y acero de refuerzo.
- Suministro y colocación de pernos de anclaje de 1" y concreto lanzado "Shotcrete" con fibra de acero y microcíllica.
- Caseta de control y garita de control

Comentario: Los metrados de las partidas de limpieza, excavación, relleno y transporte, así como las partidas de encofrado, acero y concreto se han verificado de modo muestral; de igual modo se procedió con las partidas correspondientes al afianzamiento de los portales, de la caseta y garita de control. En general los metrados son congruentes.

Obras subterráneas

Partidas correspondientes a la zona del cono de empalme del aliviadero con el túnel de desvío y el túnel propiamente dicho:

- Excavación subterránea en roca tipo I y transporte a botadero, hasta 1 Km
- Sostenimiento.
- Concreto de revestimiento simple $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, concreto estructural $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, encofrado metálico y acero de refuerzo.
- Trabajo de consolidación.

Comentario: Los metrados de las partidas de excavación y transporte, encofrado metálico, acero estructural y revestimientos del túnel de desvío, cono del aliviadero y cámara de compuertas se han verificado de modo muestral; de igual manera se procedió con las partidas correspondientes al sostenimiento (cimbras de acero, plancha acanalada, marchavantis, pernos de roca, concreto lanzado con fibra de acero y microcíllica, y marco del tipo noruego) y consolidación (perforación, ensayos, etc). En general los metrados son congruentes.

4.- Bocatoma provisional

Obras exteriores

Partidas correspondientes a la bocatoma provisional (entrada, conducto y salida canal ecológico) hasta su empalme con la galería de acceso:

- Limpieza y desbroce de la entrada, conducto y salida canal ecológico; excavación en material común de la salida canal ecológico, excavación en roca suelta del conducto y salida canal ecológico y excavación en roca dura (con perforación y explosivos) de la entrada y conducto. Todas ellas involucran transporte a botadero hasta 1 Km.
- Relleno de terraplén con material común en conducto y salida canal ecológico

Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

- Concreto para solado $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, concreto armado $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, acero de refuerzo, encofrado vertical y encofrado horizontal para entrada, conducto y salida canal ecológico y curvo para entrada.
- Suministro y colocación de pernos de anclaje de 1" y concreto lanzado "Shotcrete" con fibra de acero y microcilica.

Comentario: Los metrados de las partidas de limpieza, excavación, relleno y transporte, así como las partidas de encofrado, concreto y acero se han verificado de modo muestral; de igual manera se procedió con las partidas correspondiente al afianzamiento de tramos de la bocatoma provisional. En general los metrados son congruentes.

5.- Presa Limón a la cota 1123 msnm

Partidas correspondientes al relleno con diferentes materiales para el cuerpo de la presa y las estructuras de concreto:

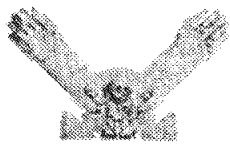
- Limpieza y desbroce, excavación en material suelto, roca suelta y roca dura para cimentación de la presa, plinto y pantalla (diafragma) impermeable dentro del aluvial.
- Relleno del terraplén de la presa con los materiales correspondientes a los tipos 3B, 3A, 2B, 2A, limo, arcilla-arenosa y enrocado de protección.
- Concreto para "Plinth" $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, concreto armado $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pantalla sobre talud de la presa, concreto poroso para el bordillo, encofrado de madera y encofrado deslizante y acero de refuerzo del plinto y pantalla de concreto.
- Colocación de juntas de tracción y de compresión para la losa sobre la presa y juntas longitudinales y transversales para el "plinth".
- Concreto plastificado $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pantalla impermeable dentro del aluvial, perforaciones, inyecciones y anclajes, ensayos de agua Lugeon, inyecciones de consolidación y materiales para las inyecciones y tubos instalados en pantalla de concreto.

Comentario: Los metrados de las partidas de limpieza, excavación, relleno del material granular para el cuerpo de la presa y su enrocado de protección para el talud aguas abajo y transporte, así como las partidas de encofrado, acero y concreto se han verificado; de igual modo se procedió con las partidas correspondiente a las inyecciones de impermeabilización y consolidación. En general los metrados son congruentes.

6.- Estructura Lajas

- Partidas correspondientes a la estructura en Lajas:
- Limpieza y desbroce, excavación en roca suelta y excavación en roca dura (con perforación y explosivos) de la cámara amortiguadora, conducto y deflector. Todas ellas involucran transporte a botadero hasta 2 Km.
- Terraplén con protección de gaviones tipo colchón de 0.5 de espesor, sobre geotextil y grava natural.
- Concreto para solado $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, concreto armado $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, acero de refuerzo, encofrado vertical y encofrado horizontal para cámara amortiguadora, conducto y deflector y curvo para conducto.
- Tapajuntas (WS) para cámara amortiguadora.

Comentario: El postor no indica en Capítulo ME. 13: Presupuestos Definitivos de Obras, las partidas correspondientes de la estructura en Lajas, pero si ha presentado los metrados que en general son congruentes con la verificación que se hizo en forma



muestral de las partidas de limpieza, excavación, relleno, así como las partidas de encofrado, acero, concreto, gaviones y zonas con WS.

7.- INSTRUMENTACIÓN DE LA PRESA Y EQUIPAMIENTO HIDRO- MECANICO DE SUS OBRAS CONEXAS

Comentario: Los metrados correspondientes al equipamiento hidro-mecánico de la bocatoma provisional, aliviadero, túnel de desvío y purga, así como la instrumentación de la presa se han verificado de modo muestral; de igual modo se procedió con los equipos instalados en la quebrada Lajas. En general los metrados son congruentes.

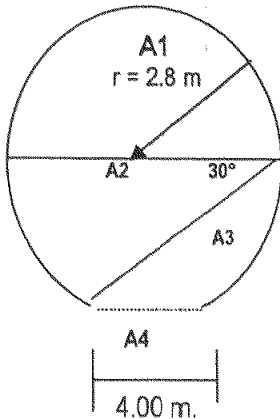
5.5.2 TUNEL TRASANDINO

Considera tanto los metrados de la Galería de Acceso como los del Túnel Trasandino, incluyendo el Tramo Lateral. Los metrados de los trabajos subterráneos propuestos por el Postor en su oferta técnica se han muestreado con el propósito de determinar el nivel de los mismos; sin embargo se debe precisar que tienen el carácter referencial toda vez que serán detallados en la fase de diseño, y que además esta concesión es bajo la modalidad de Llave en Mano.

1. TRAMO LATERAL

1.1 Datos Básicos

Área de la Sección



A1 = πr² = π (2.8)² = 12.32 m²

A2 = 30 / 360 x πR² = 1 / 12 x π (5.6)² = 8.20 m²

A3 = 4 x 2.8 = 5.60 m²

A4 = 0.8 x 0.8 = 0.64 m²

AT = A1 + A2 + A3 + A4 = 12.32 + 8.20 + 5.60 + 0.64 = 26.76 M²

Perímetro

Perímetro = π (2.8) + 1/12 x (2π) (5.6) + 2.8 = 8.8 + 2.94 + 2.8 = 14.54 m

Handwritten signatures and initials on the left margin.



1.2 Metrados

1.2.1 Excavación

Roca Tipo	I :	26.76 x 57.56 = 1540.00 m ³	5.34 %
	II :	26.76 x 358.01 = 9578.56 m ³	33.21%
	III :	26.76 x 235.46 = 6299.73 m ³	21.84 %
	IV :	26.76 x 426.90 = 11,421.71 m ³	39.61%
	TOTAL:	28,840 m ³	100 %

1.2.2 Sostenimiento

Roca Tipo I

Cimbra (6 x 6-25 lbs / pie) @. 0.75 m

$$\text{Peso} = \frac{57.56 \times 650}{0.75} = 49,885 \text{ Kg.}$$

Concreto lanzado

$$V = 57.56 \times 14.54 \times 0.15 = 125.37 \text{ m}^3$$

Concreto Solado

$$A = 4.05 \times 0.30 = 1.22 \text{ m}^3/\text{ml} \text{ (Incluye tipo II)}$$

Concreto Estructural

$$A = 14.54 \times 0.30 = 4.36 \text{ m}^3/\text{ml} \text{ (Incluye tipo II)}$$

Roca Tipo II

Cimbra (6 x 6-25 lbs / pie) @. 1.50 m

$$\text{Peso} = \frac{358.01 \times 650}{1.50} = 155,137.67 \text{ kgs}$$

Concreto lanzado

$$V = 358.01 \times 14.52 \times 0.15 = 779.75 \text{ m}^3$$

[Handwritten signatures and initials]



ROCA TIPO III

Concreto lanzado

$$V = 235.46 \times 14.52 \times 0.10 = 341.90 \text{ m}^3$$

ROCA TIPO IV:

Concreto lanzado

$$V = 426.90 \times 14.52 \times 0.05 = 309.94$$

En relación al volumen excavación se indica que esta conforme a los documentos de la propuesta del postor.

En la oferta del postor faltan precisiones para poder determinar de manera mas justa el nivel del metrado, sin embargo del ejercicio realizado y utilizando supuestos en base al nivel de sostenimiento utilizado en la Galería de Acceso, por estar muy cercana a este componente de la Obra, se sugiere que en la fase del Proyecto Definitivo se ajuste el metrado de las cimbras metálicas.

2. TUNEL TRASANDINO

2.1 Datos Básicos

Longitud = 13,963 m

Área = 19.63 m²

Perímetro = 18.71 m

Longitudes Por Tipo de Roca

Conforme al cuadro N°1.3.2 – clasificación por tipo de Roca) folio 224 de la Propuesta Técnica del Postor Odebrecht.

Roca tipo I + II = 2,526.33

Roca tipo III = 3,878.00

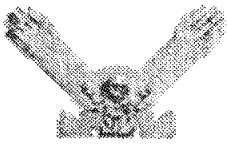
Roca tipo IV = 7,558.67

2.2 Excavación

Rocas tipo I – II – III y IV

$$\text{Volumen} = 13,981 \times 19.63 \text{ m}^3 = 274,447 \text{ m}^3$$

[Handwritten signatures and initials]



2.3 Sostenimiento y Revestimiento

Rocas tipo I y II

Pernos de Anclaje. Diam. = 1". L = 1.50 m

Espaciamiento: e = 0.30 – 0.80 m e promedio = 0.55 m
Anillo = 8 unidades
Total = $\frac{2526.33}{0.55} \times 8 = 36,746.62$ u.

Shotcrete

a). Sostenimiento: $0.025 \times 2526.33 \times 18.71 = 1,182 \text{ m}^3$
b). Revestimiento:
Primera Capa : $0.05 \times 2526.33 \times 18.71 = 2364 \text{ m}^3$
Segunda Capa : $0.05 \times 2526.33 \times 18.71 = 2364 \text{ m}^3$
4728 m³
5910 m³

Roca tipo III

Shotcrete

a). Sostenimiento: $3878 \times 0.025 \times 18.71 \text{ m}^3 = 1864 \text{ m}^3$
b). Revestimiento: $3878 \times 0.050 \times 18.71 \text{ m}^3 = 3728 \text{ m}^3$
5592 m³

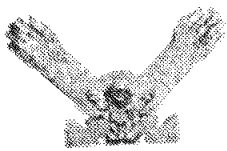
Roca tipo IV

Shotcrete

a). Sostenimiento: $7558.67 \times 0.025 \times 18.71 \text{ m}^3 = 3536 \text{ m}^3$

CUADRO RESUMEN

ITEM	TIPOS DE ROCA SOSTENIMIENTO	UNIDADES	TIPO I + II 2526.33m	TIPO III 3878m	TIPO IV 7558.67m	TOTAL
01	Pernos de Anclaje D = 1"	u	36,747			36,747
	Total 01					36,747
02	Shotcrete					
	a) Sostenimiento	m ³	1182	1864	3536	6,582
	b) Revestimiento					
	1ra. Capa	m ³	2364	3728		6,092
	2da. Capa	m ³	2364			2,364
	Total 02					15,036



En relación al volumen excavación de la parte no excavada del Túnel Trasandino, se indica que esta conforme a los documentos de la propuesta del postor.

En la oferta del postor faltan precisiones para poder determinar de manera justa todos los metros del sostenimiento, sin embargo del ejercicio realizado y tomando como base conceptos indicados en las aclaraciones y precisiones del Postor, así como conceptos aislados indicados en su oferta técnica, se sugiere que en la fase del Proyecto Definitivo se ajuste el metro correspondiente a los pernos de roca, concreto lanzado con fibra de acero.

3. TRAMOS EXCAVADOS

GALERIA DE ACCESO Y TUNEL TRASANDINO

3.1 Datos Básicos

Longitud:

Galería de Acceso (1908.74m)

- a) Revestido : 712.00 m
- b) Tramo restante : 1196.74 m
- Roca tipo II 446.11 m
- Roca tipo III 665.68 m
- Roca tipo IV 84.95 m

Túnel Trasandino (4301.00 m)

SECTOR	LONGITUD (m)	ROCA TIPO II	ROCA TIPO III	ROCA TIPO IV
Oriente	2,800.00	242.00	485.00	2073.00
Occidente	1,501.00		156.10	1344.90
Total	4,301.00	242.00	641.10	3,417.90

Total General:

- Roca tipo II 688.11 m
- Roca tipo III 1,306.78 m
- Roca tipo IV 3,502.85 m
- 5,497.74 m**

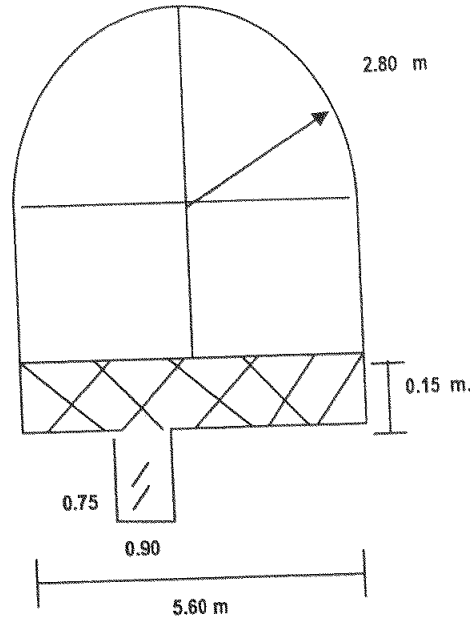
[Handwritten signatures and initials]



3.2 Metrados

3.2.1 Excavación

a) Frente Oriente



$$L = 2,800 \text{ m} + 1,196.74 \text{ m}$$

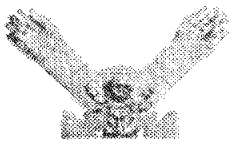
$$L = 3,996.74 \text{ m}$$

$$\text{Volumen: } 3,996.74 \times 0.15 \times 5.60 = 3,357.26 \text{ m}^3$$

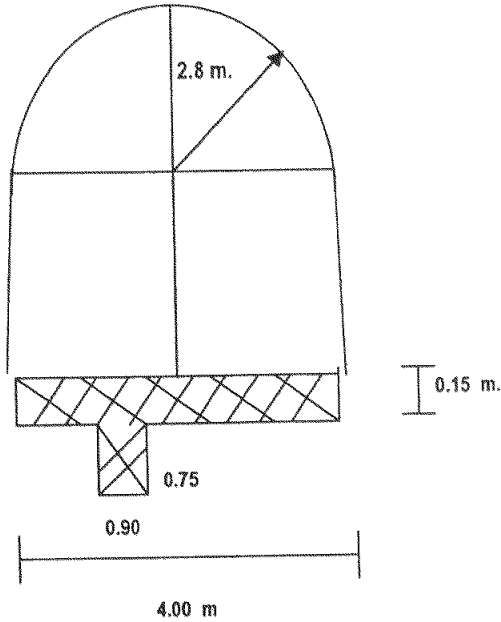
$$\text{Volumen Canaleta: } 3,996.74 \times 0.675 = 2,697.80 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Total 1} = 6,055.06 \text{ m}^3$$

[Handwritten signatures and initials]



b) Frente Occidente



$L = 1,501 \text{ m}$

Volumen: $1,501 \times 0.15 \times 4.00 = 900.60 \text{ m}^3$

Volumen Canaleta: $1,501 \times 0.675 = 1,013.18 \text{ m}^3$

Volumen Total 2 = $1,913.76$

Volumen Total = $6,055.06 + 1,913.76$

Volumen Total = $7,968.84 \text{ m}^3 = 7,969.00 \text{ m}^3$

3.2.2 Suministro y Colocación de Solado 140 KG/C2

Espesor = 0.10 m

a) Frente Occidente

$1,501.00 \times 0.10 \times 4 = 600.40 \text{ m}^3$

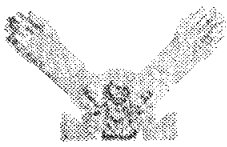
b) Frente Oriente

$3,996.74 \times 5.60 \times 0.10 = 2,238.17 \text{ m}^3$

Volumen Total

$2,238.17 + 600.40 = 2,838.57 \text{ m}^3$

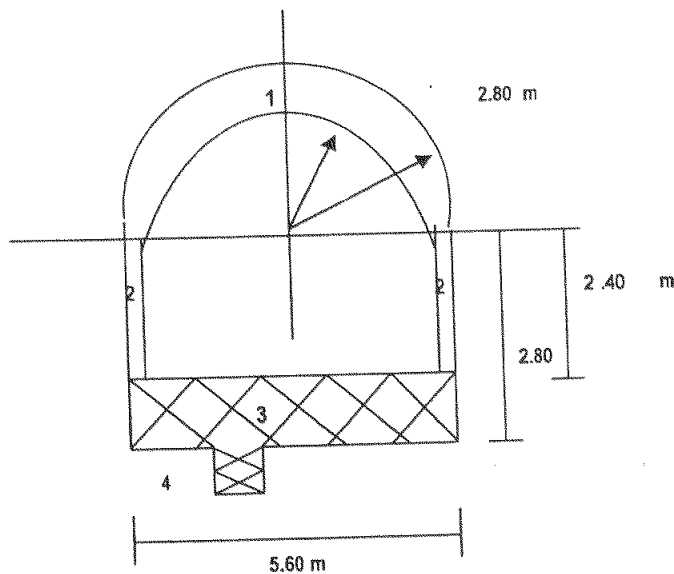
(Handwritten signatures and marks)



3.2.3 Suministro y Colocación de Concreto Estructural 210 KG/C2

a) Frente Oriente

Datos Básicos



Area

$$\text{Área 1: } \frac{\pi (2.80)^2}{2} - \frac{\pi (2.40)^2}{2} = 3.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2: } 5.60 \times 2.40 - 4.80 \times 2.40 = 1.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3: } 5.60 \times 0.40 = 2.24 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 4: } 0.90 \times 0.75 = 0.675 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Total: } A1 + A2 + A3 + A4 = 8.09 \text{ m}^2$$

Perímetro

$$\text{Perímetro (1) + (2) = } 2.40 \times 2 + \pi (2.40) = 12.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen: } 3,996.74 \times 8.09 = 32,333.63 \text{ m}^3$$



b) Frente Occidente

Datos Básicos

Área

Área 1: $\frac{\pi (2.80)^2}{2} - \frac{\pi (2.40)^2}{2} = 3.26 \text{ m}^2$

Área 2: $5.60 \times 2.80 - \frac{(2.80 \times 0.80)}{2} \times 2 - \frac{\pi (2.40)^2}{2} = 4.39 \text{ m}^2$

Área 3: $0.90 \times 0.75 = 0.675 \text{ m}^2$

Área Total: $A1 + A2 + A3 = 8.325 \text{ m}^2$

Perímetro

Perímetro $\pi (4.80) = 15.08 \text{ m}$

Volumen: $8.325 \times 1,501.00 = 12,495.83 \text{ m}^3$

Volumen Total: $= 32,333.63 + 12,495.83 = 44,829.45 \text{ m}^3$

3.2.4 Encofrado

a) Frente Oriente

Perímetro : 12.34 m

Longitud : 3,996.74 m

Área : $3,996.74 \times 12.34 = 49,319.77 \text{ m}^2$

b) Frente Occidente

Longitud : 1501.00 m

Área : $15.08 \times 1,501.00 \text{ m}^2 = 22,635.08 \text{ m}^2$

Área Total: : $(49,319.77 + 22,635.08) \text{ m}^2$

Área Total : 71,954.85 m²

En relación a los metrados de los trabajos de sostenimiento y revestimiento que deban ejecutarse en los tramos construidos de la Galería de Acceso y del Túnel Trasandino, se sugiere que en la fase del Proyecto Definitivo, se determinen el ajuste correspondiente de los mismos.

[Handwritten signatures and initials]



5.6 PROGRAMA DE ACTIVIDADES PREPARATORIAS, CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO.

PRESA Y EMBALSE LIMON - TUNEL TRASANDINO

La programación de la obra comprende un periodo de cuatro años, con mayor incidencia de las actividades durante los tres primeros años.

En general, la secuencia del inicio de las diferentes actividades como son: elaboración del Expediente Técnico (Diseños Definitivos), adquisiciones de equipos electro-mecánicos, movilización/desmovilización, así como de las diferentes obras preliminares y principales, es lógica y concordante con las condiciones climáticas estacionales de la zona, habiéndose programado un mínimo de trabajos en superficie durante los meses de febrero – marzo que son los meses más lluviosos en la zona de obras; sin embargo se recomienda analizar la posibilidad de adelantar en un mes el inicio de los trabajos de "Montaje Etapa 2 del Oleoducto Norperuano" a fin de finalizar la actividad antes de la temporada de mayores lluvias.

5.7 PRUEBAS TECNOLÓGICAS.

EMBALSE Y PRESA LIMON - TUNEL TRASANDINO

El Postor presenta detalles de las pruebas tecnológicas de los equipos mecánicos y eléctricos previstos en el proyecto, clasificándolas en dos etapas: En fábrica, y en el sitio de montaje. En lo referente a las pruebas en el sitio de montaje está previendo pruebas preliminares, pruebas finales y en el periodo de operación experimental.

En general, el planteamiento descrito por el Postor es correcto; sin embargo se considera pertinente que durante la elaboración de los Proyecto Definitivo se amplíe la metodología a utilizar en las diferentes pruebas a realizar principalmente en el sitio de montaje, tanto en las pruebas de control de calidad (para el caso de la soldadura, torque de ajuste etc.), como en las de funcionamiento (en seco y bajo carga).

5.8 VERSIÓN PRELIMINAR DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

EMBALSE Y PRESA LIMON - TUNEL TRASANDINO

El documento presentado explica de manera general y con suficiente detalle los procesos de operación y mantenimiento de la presa y sus obras conexas, más no así del túnel Trasandino y la estructura de salida en la quebrada Lajas.

Manual de operación

Conforme a los Términos de Referencia, la versión preliminar del Manual de Operación debe incluir el planteamiento y programa del Concesionario para la futura explotación del Sistema de Traslase de Agua, tales como:

- Estrategia general de aprovechamiento del embalse Limón;
- Plan de operación del embalse y las obras conexas de la presa.
- Plan de registro de datos indispensables para el aprovechamiento óptimo del sistema.



La estrategia general mostrada concuerda con el propósito fundamental del sistema y también con el programa de operación del embalse y las obras conexas propuestas, tanto en servicio normal como en servicio durante las avenidas.

En términos generales se toman las mediciones más importantes las cuales corresponden a aforos de caudales y sólidos que ingresan en el embalse, aforos de caudales a la salida del Túnel de Trasvase y medición del nivel de agua en el embalse.

El modo de registro de datos relevantes propuesto está, en términos generales, acorde con el objeto de estas mediciones.

El Manual no contiene el programa de operación de los equipos hidromecánicos, ya que dicho plan lo debe proporcionar el proveedor de los equipos; igualmente, no se cuenta con los resultados de las pruebas hidráulicas sobre modelo, los mismos que son importantes para elaborar el programa de operación.

Manual de Mantenimiento

En la Propuesta se han reseñado brevemente los alcances de mantenimiento de las estructuras, los mismos que representan los tres siguientes tipos de actividades:

- Mantenimiento regular, que se realiza en los términos previstos por el programa, y que puede ir acompañado de reparaciones de daños de menor volumen;
- Mantenimiento especial, que se realiza con la suspensión programada de descargas de agua del embalse, en el tiempo y la duración previstos por el programa, que puede ser acompañado de reparaciones de daños de mayor envergadura;
- Mantenimiento específico, que por regla, se hace acompañado de reparaciones de daños que pueden comprometer la funcionalidad y la estabilidad de las estructuras, y que se ejecutan en los tiempos específicamente programados.

Los tipos de mantenimiento señalados, deben ser desarrollados al detalle en la versión definitiva del Manual de Operación y Mantenimiento. En dicha versión habrá que agregar la programación de verificaciones de las deformaciones verticales y horizontales de las juntas de construcción de las pantallas después de cada evento sísmico, y presentar, igualmente, el organigrama de la unidad encargada de la operación y el mantenimiento; las características de operación del embalse para el caso de llenado y vaciado; medidas a tomar para eliminar la posibilidad de eutrofización del embalse.

Se solicitó al Postor incluir en el Manual de Operación y Mantenimiento el capítulo especial sobre las medidas para minimizar la acumulación de sedimentos en el embalse tal como lo establece las Bases y la cláusula 5.9.8 del Contrato de Concesión.

El Postor presentó una serie de parámetros para optimizar la eliminación de sólidos en base a los cuales se planteará una atención y una solución a este problema durante la etapa del Proyecto Definitivo. Manifiesta también la limitación existente para la aplicación de modelos matemáticos por la falta de series largas y confiables de aforo de materiales sólidos.

Se deberá entregar al Postor todos los aforos obtenidos en la estación Limón, que a la fecha corresponden a un periodo más prolongado que el proporcionado originalmente al Postor.



Asimismo se pidió al Postor complementar el Manual de Operación y Mantenimiento con las instrucciones correspondientes al Túnel Trasandino y la estructura de salida en la quebrada Lajas.

El Postor presentó los criterios para el desarrollo del Manual de Operación y Mantenimiento, documento que será detallado durante la etapa del Proyecto Definitivo.

Durante la elaboración del Proyecto Definitivo el Postor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los ejes de control por implementar en la cola del embalse, sobre el flujo principal del río y sobre los tributarios que participan de modo significativo en la aportación total de agua y/o de sólidos al embalse.

Garantizar el acceso permanente a los ejes de control, en toda condición climática;

El registro continuo de los niveles de agua (limnógrafo), y los aforos de caudales y sólidos, rutinariamente e intensificados en los periodos de avenidas.

6.0 REUBICACION DEL OLEODUCTO NOR PERUANO

Generalidades

De acuerdo a los Términos de Referencia, se deja claramente establecido que la aprobación de la Propuesta Técnica, no implica la aprobación de del Perfil presentado sobre la reubicación del Oleoducto Nor Peruano, elaborado tomando como base información técnica proporcionada por PETROPERU. Así mismo, dicha reubicación no elimina la responsabilidad de PETROPERU en dicha obra.

Con relación al Perfil presentado, la Comisión ha verificado el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Preliminares y los esquemas elaborados por PETROPERU, que a continuación resumimos:

- La longitud total estimada de la tubería en la primera etapa es de 5 906 m, incluidos empalmes, de los cuales 3 229 m (tramo sumergido) corresponden al actual derecho de vía del Oleoducto Nor Peruano y aproximadamente 2 500 m a la berma de la carretera Olmos – Corral Quemado.

El empalme de la tubería se efectuará en la progresiva 635 + 537 del OLP Nor Peruano, alejándose en un tramo corto y situándose en la posición prevista de la berma de la carretera antes mencionada, evitando así la Presa Limón y retomando nuevamente el Derecho de Vía en la progresiva 637+445.46 ONP.

A partir de la progresiva antes mencionada, el trazo propuesto continúa por el actual Derecho de Vía del Oleoducto Nor Peruano hasta el empalme final ubicado en la progresiva que se indique en el Proyecto Definitivo del Concesionario.

- La máxima profundidad de la tubería alcanzará 84 m (82 m en altura de agua y 2 m bajo tierra).

El diseño del espesor de la tubería ha sido realizado sobre la base de máxima presión de operación, habiéndose limitado los esfuerzos al 72 % del Mínimo Esfuerzo de Fluencia Especificado, en cumplimiento a lo establecido en la Norma ANSI B 31.4. Una vez obtenido el espesor teórico, se ha aplicado un factor de seguridad, teniendo en cuenta que la tubería estará expuesta a la corrosión y no será posible efectuar mantenimiento alguno durante su periodo de vida.



3101

2560

Los espesores de pared de tubería obtenidos son 0.562", 0.438", 0.406" y 0.375", los mismos que serán confirmados posteriormente mediante análisis de elementos finitos u otro procedimiento de cálculo de mayor rigurosidad, en particular para analizar la incidencia del incremento de la profundidad de enterramiento, debido a los sedimentos que se depositarán en el lecho del embalse.

Las especificaciones de la tubería serán similares a las especificaciones de la actual tubería del Oleoducto, es decir, deberá cumplir los requerimientos establecidos en el Estándar API 5LX, Specification for Hight Test Line Pipe o en el Estándar API 5LS, Specification for Spiral Wended Line Pipe. El material de los tubos será de grado X-52, con un Mínimo Esfuerzo de Fluencia de 36.6 kg/cm². el diámetro exterior será de 914 mm. Toda la tubería deberá ser sometida en planta al 92 % del Mínimo Esfuerzo de Fluencia.

- La tubería estará revestida con resina epóxica pulverizada, especialmente formulada y aplicada en planta por un proceso de calentamiento (Fusion Bonded Epoxy FBE), y adicionalmente, contará con un anillo protector de concreto reforzado de 0.15 m de espesor, el cual se aplicará " in situ".
- El ancho mínimo de la zanja se ha estimado en 1.70 m(considerando el diámetro de la tubería, recubrimiento, anillo de concreto y separación mínima) y su profundidad deberá permitir el enterramiento de la tubería a 1.2 m, como mínimo, medido desde el lomo.
- La tubería deberá colocarse sobre apoyos de sacos rellenos con material zarandeado de la zona, aproximadamente cada 12 m, y se rellenará la zanja con el material producto de la excavación.

7.0 CONCLUSIONES

La Propuesta Técnica presentada por el Postor Constructora Norberto Odebrecht S.A., es técnicamente coherente con los objetivos mínimos previstos para el desarrollo del Proyecto Olmos, según lo especificado en los Numerales 7.1.4. y 7.1.5 de las Bases Integradas del Concurso.


8.0 RECOMENDACIONES

En cumplimiento del Numeral 8.2.5 de las Bases, y habiéndose cumplido con verificar la Propuesta Técnica y las precisiones a la misma siguiendo el procedimiento estipulado en el Numeral 8.2.4, la Comisión recomienda al Comité de PROINVERSION declarar "apta" a la Propuesta Técnica y continuar con la etapa siguiente del Concurso , que es la apertura del Sobre N° 3.

En la elaboración del Proyecto Definitivo del Expediente Técnico el SUPERVISOR deberá hacer cumplir al Concesionario, todas las recomendaciones de la Comisión contenidas en cada uno de los rubros del presente Informe.

Así mismo, en todas las etapas del desarrollo del Expediente Técnico y de las Obras, el SUPERVISOR deberá velar por el estricto acatamiento de los parámetros establecidos en los Términos de Referencia en general., consignados en el Anexo 9 de las bases integradas del concurso.

POR LA SOCIEDAD CIVIL


Ing° Eduardo Zarate León
Presidente


Ing° Humberto Heredia Morales
Miembro Suplente



POR LOS GOBIERNOS LOCALES

Eco. Mario Ubillús Martino
Miembro Titular

POR EL PROYECTO ESPECIAL OLMOS - TINAJONES

Ing° Juan M. Saavedra Jiménez
Miembro Titular

Ing° José Luis Linares Martínez
Miembro Titular

Ing° Damián Vasquez Bernal
Miembro Suplente

Ing° Eduardo Willis Araujo
Miembro Suplente

POR PROINVERSIÓN

Ing° Luis Pita Chávez
Miembro Titular

Dra. Rosario Payet Bedoya
Miembro Titular

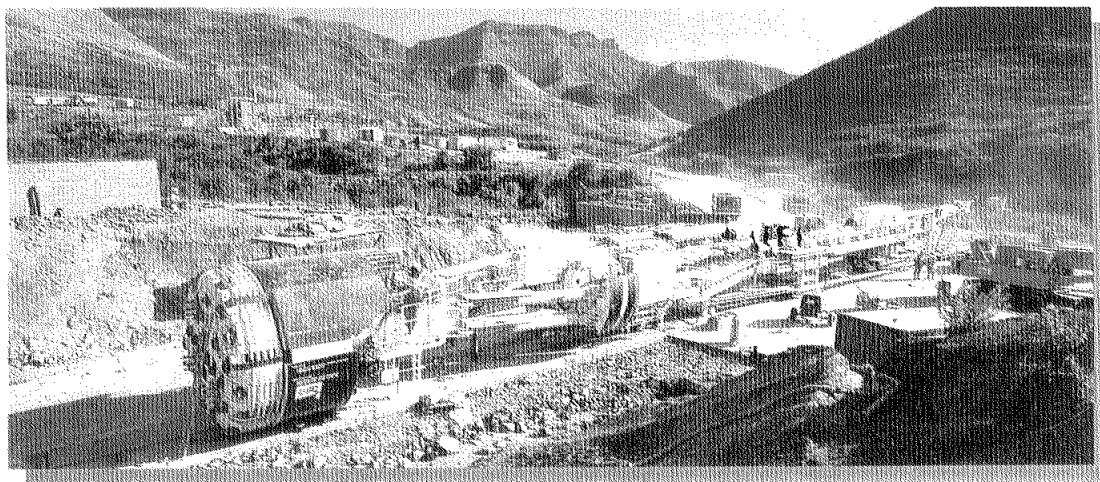
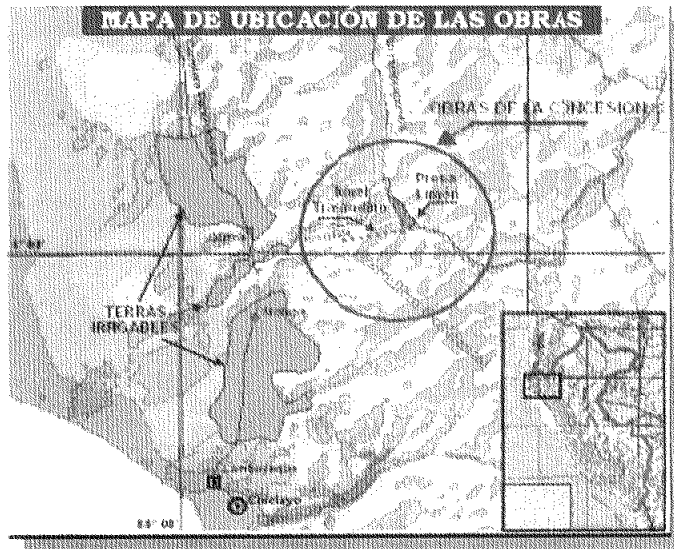
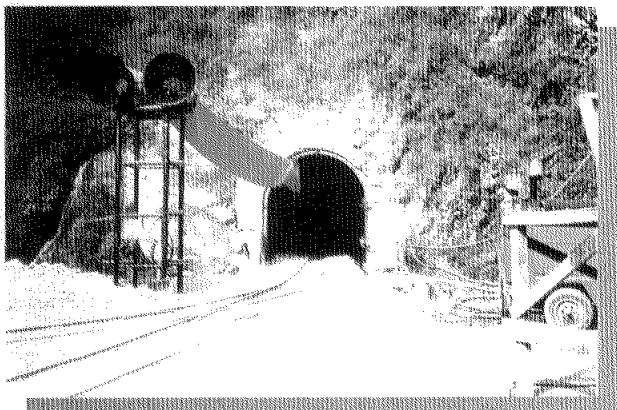


ANEXO 5

Propuesta Económica

Corresponde al Sobre N° 3 (Propuesta Económica), que comprende del Folio 0001 hasta el Folio 0008 del referido sobre.

**CONCURSO DE PROYECTOS INTEGRALES PARA LA CONCESION
DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**



**SOBRE Nº 3
PROPUESTA ECONOMICA**

[Handwritten signature]
JURADO CONSTITUCION PROYECTO
NOTARIO - LAMBAYEQUE
D.R. 62448. N° 94

ODEBRECHT

Constructora Norberto Odebrecht S.A.

ORIGINAL


CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS

SOBRE N° 3

PROPUESTA ECONOMICA

INDICE


	Pág. N°
7.2.1.1 Oferta Económica de acuerdo al Formulario del Anexo N° 6. Incluyendo:	0001-0004
a) Valor Presente del monto del servicio de la deuda del préstamo que conseguirá el Postor para financiar el Cofinanciamiento del Estado.	
b) Propuesta de Tarifa por Trasvase de Agua, de acuerdo con la fórmula definida en el Punto 1.2.	
7.2.1.2 Promesa a firme de la obtención del financiamiento para el Cofinanciamiento del Estado, extendida por la entidad financiera respectiva, en las condiciones propuestas en la Oferta Económica.	0005-0006
7.2.1.3 a) Presupuestos Definitivos de Obras	0007
b) Calendario de Inversión de cada una de las Obras	0008


INVERSIÓN
S. CARLOS TORRECA
NOTARIO - ABOGADO
C. R. LAMBAYEQUE, N° 81

Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**


JAIRO CARRERAS TORRES
NOTARIO - ABOGADO
E. R. 2226, N.º 81**7.2.1.1 Oferta Económica de acuerdo al
Formulario del Anexo N° 6.**

Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

Construtora Norberto Odebrecht S.A.

0001

**ANEXO N° 6
CARTA DE PRESENTACIÓN DE OFERTA
ECONOMICA**

Referencia Punto 7.2.1. de las Bases del Concurso

Lima, 19 de Marzo de 2004

Señores

**Comité de PROINVERSIÓN en
Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos
Agencia de Promoción de la Inversión - PROINVERSIÓN**
Presente.-

Postor: **CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.**

De acuerdo a lo indicado en el punto 7.2. de las Bases del Concurso, nos es grato hacerles llegar nuestra Oferta Económica de acuerdo a las condiciones establecidas para el presente Concurso, en los siguientes términos:

1. Cofinanciamiento:

Valor Presente Neto al 6 % (Seis por ciento) del Servicio de la Deuda del préstamo para financiar el Cofinanciamiento indicado abajo:

Setenta y dos millones quinientos doce mil trescientos ochenta y cuatro con 31/100 dólares americanos (US\$ 72,512,384.31).

- Este valor resulta de las siguientes condiciones financieras del préstamo obtenido:

Monto de Financiamiento	US\$	77 Millones
Período de Gracia		5 Años
Período de Amortización		10 Años
Período Total		15 Años
Tasa de interés anual	6.30%	Libor 6 meses + Spread
Libor 6 meses	2.45%	(Promedio - últimos 42 meses)
Spread	3.85%	
Comisión de Financiamiento	1.25%	Flat, sobre monto préstamo
Comisión de Compromiso	0.75%	Anual, sobre saldos no desembolsados
Comisión de Evaluación	US\$	30 Mil

JHMB Contratación Forética
4074189 - 15000108
C.A. JHMB S.A.

SAO PAULO - BRASIL
Av. das Nações Unidas 4777
Sao Paulo / SP
05477 - 000
Teléf. : 005511 3443 9000
Fax : 005511 3443 9017

LIMA - PERU
Av. La Floresta 497 Of. 102
Chacarilla del Estanque
San Borja, Lima
Teléf. : 00511 217.2800
Fax : 00511 372.7434

Construtora Norberto Odebrecht S.A.

0002

Anexamos el cronograma detallado de desembolso, reembolso y servicio de la deuda, incluyendo principal, intereses y cualquier tipo de comisión aplicable.

(todos los montos expresados en milesUS\$)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Servicio de la deuda	2,090	2,485	3,873	4,823	4,851	12,430	11,945	11,460	10,974	10,489
Principal						7,700	7,700	7,700	7,700	7,700
Intereses	591	2166	3741	4820	4851	4730	4245	3760	3274	2789
Comisiones	1500	320	132	4	0					

Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Servicio de la deuda	10,004	9,519	9,034	8,549	8,064	-	-	-	-	-
Principal	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700					
Intereses	2,304	1,819	1,334	8,49	364					
Comisiones										

Adicionalmente, indicamos el monto del Cofinanciamiento requerido por nosotros para cada uno de los primeros 5 (cinco) Años, el cual corresponde para cada Año al desembolso de la deuda de acuerdo al cronograma anterior que se encuentra en anexo:

(todos los montos expresados en miles US\$)

Año	1	2	3	4	5	Total
Monto Cofinanciamiento Propuesto	25,000	25,000	25,000	2,000		77,000

100000 Cofinanciamiento Propuesto
 del parte A INCORPORADO
 C. de J. de la U. N. 84

Se ha considerado que el tope anual para el uso de los fondos del Cofinanciamiento es de US\$ 25 millones, según lo establecido en el numeral 1.2.11.

2. Servicio de Trasvase de Agua:

Remuneración Unitaria Básica por Trasvase de Agua en US\$ /m3, libre de impuestos 0.0659 (Seis centavos con cincuenta y nueve diez milésimos de dólar americano por metro cúbico).

Declaramos que nuestra Oferta Económica tiene el carácter de irrevocable y que mantendrá su plena vigencia hasta noventa (90) Días después de la fecha de presentación de la Oferta, comprometiéndonos a prorrogarla obligatoriamente si el Comité así lo dispusiera.

SAO PAULO - BRASIL

Av. das Nações Unidas 4777
 Sao Paulo / SP
 05477 - 000
 Telef. : 005511 3443 9000
 Fax : 005511 3443 9017

LIMA - PERU

Av. La Floresta 497 Of. 102
 Chacarilla del Estanque
 San Borja, Lima
 Telef. : 00511 217.2800
 Fax : 00511 372.7434

Construtora Norberto Odebrecht S.A.


0003

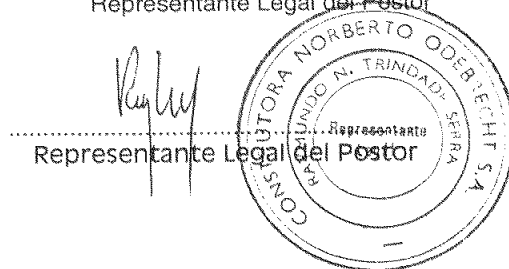
Aceptamos que esta oferta sea reajustada conforme a los términos y condiciones indicados en el Contrato de Concesión y que regirá durante todo el período de vigencia del mismo.


Postor : **CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.**
Nombre

Nombre: **JORGE HENRIQUE SIMOES BARATA**
Representante Legal del Postor

Nombre: **RAYMUNDO NONATO TRINDADE SERRA**
Representante Legal del Postor

Firma: 
Representante Legal del Postor

Firma: 
Representante Legal del Postor


LINA CRISTINA TORRES
NOTARIA - ANDRÉS
LIMA - 81

SAO PAULO - BRASIL
Av. das Nacoes Unidas 4777
Sao Paulo / SP
05477 - 000
Teléf. : 005511 3443 9000
Fax : 005511 3443 9017

LIMA - PERU
Av. La Floresta 497 Of. 102
Chacarilla del Estanque
San Borja, Lima
Teléf. : 00511 217.2800
Fax : 00511 372.7434

004

ODEBRECHT

Construtora Norberto Odebrecht S.A.

Anexo Cronograma detallado de desembolsos, reembolso y servicio de deuda

I Cronograma de Desembolsos

Table with 49 columns (Mes 1-49) and 4 rows: Desembolsos, Desembolsos Acumulado, Interés mensual, C. de amortización mensual. Values range from 0.00 to 77.000.

Notas: (Todos los montos expresados en miles de US\$)

II Servicio de Deuda

Table with 2 columns: Concepto, Valor. Rows include: Monto de Financiamiento (77 Millones), Periodo de Gracia (5 Años), Periodo de Amortización (10 Años), Tasa de Interés anual (Libor 3 meses + spread), Spread, T. Interés Sín. (3.15%).

(Todos los montos expresados en miles de US\$)

Table with 49 columns (Mes 1-49) and 4 rows: Saldo de la deuda (US\$), Principales (US\$), Intereses (US\$), Costo del financiamiento. Values range from 0.00 to 120.580.

(Todos los montos expresados en miles de US\$)

Table with 49 columns (Mes 1-49) and 2 rows: Saldo de la deuda (US\$), Monto Confiancimiento Propuesto (US\$). Values range from 0.00 to 120.580.

(Todos los montos expresados en miles de US\$)

Handwritten signature and notes at the top right.

Large handwritten signature on the right side of the page.

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**

[Handwritten signature]
JAIRO ESPINOSA PORRERA
Nº 121119 - INSCALDO
C. de Lamb. N° 81

7.2.1.2 Promesa a firme de la obtención del financiamiento para el Cofinanciamiento del Estado, extendida por la entidad financiera respectiva, en las condiciones propuestas en la Oferta Económica.

Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.



PER-0265/2004

Lima, 15 de Marzo de 2004

0005

Señores
Constructora Norberto Odebrecht
 Lima.-

Ref.: Financiamiento República del Perú – Proyecto Olmos

Mediante la presente comunicación nos permitimos informarles la disposición de la Corporación Andina de Fomento (CAF), a considerar financiamiento a beneficio de la República del Perú para la ejecución del Proyecto OLMOS (en adelante el "Proyecto"), que consiste en obras para la captación, regulación y trasvase de recursos hídricos del río Huancabamba hacia la Región Lambayeque.

Esta comunicación ha sido elaborada con base en la información preliminar que nos ha sido proporcionada en relación al Proyecto. En consecuencia, nuestra consideración ha sido limitada al análisis del propósito general del Proyecto, así como de su compatibilidad con la estrategia de negocios que CAF mantiene en la actualidad y los objetivos dentro de la misión que ésta se ha impuesto en el Perú.

De acuerdo a los lineamientos corporativos de nuestra institución, la participación de la CAF se concretaría una vez que sean efectuadas las evaluaciones pertinentes, y sean sometidas a la consideración de nuestras instancias aprobatorias.

Las condiciones referenciales del préstamo serían las siguientes:

1. Prestatario:

El prestatario será la República de Perú.

2. Monto del préstamo:

Hasta US\$ 77 millones.

3. Plazo del préstamo:

Hasta 15 años, que pueden incluir un período de gracia de hasta 5 años, que corresponden al período de ejecución del proyecto.

JAMIR CANABAL MOREYRA
 NOTARIO - INCOGRIPO
 S. A. Lamb. N° 41

Corporación Andina de Fomento

Av. Enrique Canaval Moreyra N° 380, Torre Siglo XXI - Piso 9 - San Isidro
 Teléfono: (51-1) 221-3566, Fax (51-1) 221-0968. Casilla postal 18-1020, Lima 18
 e-mail: peru@caf.com internet: www.caf.com

4. Comisiones de:

- a) Financiamiento: 1,25% FLAT sobre el monto del préstamo, descontados del primer desembolso.
- b) Compromiso: 0,75% anual, sobre saldos no desembolsados.
- c) Evaluación: US\$ 30,000, descontados del primer desembolso.

5. Tasa de Interés:

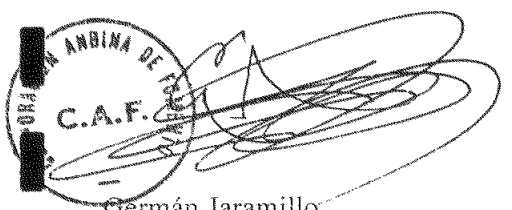
Se aplicará la tasa vigente al momento de la aprobación del préstamo para operaciones de riesgo soberano. Referencialmente, en estos momentos, para un plazo de 15 años, la tasa de interés es Libor para depósitos a seis (6) meses más un margen de 3,85 % anual.

6. Vigencia de la oferta:


Estas condiciones referenciales tendrán vigencia hasta el 30 de septiembre de 2004.

La presente propuesta y sus términos constituyen un punto de partida para futuras conversaciones entre las partes. Esta carta no constituye una oferta comercial o que obliga a la CAF a suscribir algún contrato u otorgar alguna garantía.

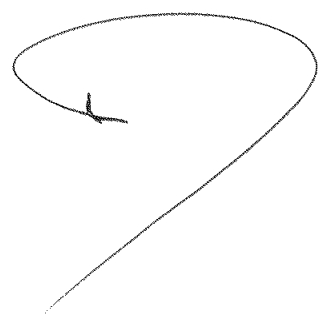
Atentamente,




Germán Jaramillo
Director Representante



INMEX C.A. - GERMAN JARAMILLO
BOGOTÁ - COLOMBIA




**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**


JAIRO CAMERAS FORSECA
NOTARIO - ABOGADO
C. Lamb. N° 91


7.2.1.3 a) Presupuestos Definitivos de Obras

Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

PRESUPUESTO DEFINITIVO DE OBRAS

CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	Total
	COSTO TOTAL			184.841.485,38
01	OBRAS PRELIMINARES Y/O TEMPORALES GENERALES	US\$	1,00	2.876.602,97
02	PRESA	US\$	1,00	24.318.617,19
03	BOCATOMA PROVISIONAL	US\$	1,00	8.459.132,20
04	BOCATOMA DEFINITIVA	US\$	1,00	4.172.388,39
05	ALIVIADERO / TÚNEL DE DESVIÓ Y PURGA	US\$	1,00	23.463.015,50
06	GALERIA DE ACCESO	US\$	1,00	2.042.728,87
07	TUNEL TRANSANDINO - ENTRADA	US\$	1,00	6.141.189,89
09	TUNEL TRANSANDINO TBM	US\$	1,00	92.363.645,76
10	TÚNEL TRANSANDINO SALIDA	US\$	1,00	9.991.871,71
11	PROTECCION AMBIENTAL Y VARIOS	US\$	1,00	4.324.792,90
12	INTERFERENCIA OLEODUCTO	US\$	1,00	6.687.500,00



 INGRE. EXCELENTES PROYECTOS
 ROTARIO - 1006100
 S.A. Ltda. R.º 11



0007

3573

**CONCESION DE LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS
OBRAS DE TRASVASE DEL PROYECTO OLMOS**


JUAN CARLOS PONTECA
NOTARIO - ABOGADO
R.M. Lamb. N° 11

**7.2.1.3 b) Calendario de Inversión
de cada una de las Obras**

Postor :

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

CALENDARIO DE INVERSIÓN DE CADA UNA DE LAS OBRAS

CODIGO	DESCRIPCION	UND	Total	AÑO			
				1	2	3	4
COSTO TOTAL			184.841.485,38	52.507.503,09	60.533.707,61	55.850.594,18	15.949.680,50
01	OBRAS PRELIMINARES Y/O TEMPORALES GENERALES	US\$	2.876.602,97	2.125.141,29	426.514,32	285.233,83	39.713,53
02	PRESA	US\$	24.318.617,19	1.371.659,93	16.215.750,20	6.731.207,06	-
03	BOCATOMA PROVISIONAL	US\$	8.459.132,20	-	1.196.254,16	6.617.057,28	645.820,76
04	BOCATOMA DEFINITIVA	US\$	4.172.388,39	-	-	4.172.388,39	-
05	ALIVIADERO / TÚNEL DE DESVIÓ Y PURGA	US\$	23.463.015,50	6.821.769,16	6.641.307,80	8.431.947,92	1.567.990,62
06	GALERIA DE ACCESO	US\$	2.042.728,87	-	844.249,86	1.198.479,01	-
07	TUNEL TRANSANDINO - ENTRADA	US\$	6.141.189,89	614.118,95	5.527.070,94	-	-
09	TUNEL TRANSANDINO TBM	US\$	92.363.645,76	35.793.849,71	21.144.992,44	24.492.906,87	10.931.896,74
10	TÚNEL TRANSANDINO SALIDA	US\$	9.991.871,71	498.519,93	4.117.243,82	3.389.721,36	1.986.386,60
11	PROTECCION AMBIENTAL Y VARIOS	US\$	4.324.792,90	96.207,62	2.919.060,57	531.652,46	777.872,25
12	INTERFERENCIA OLEODUCTO	US\$	6.687.500,00	5.186.236,50	1.501.263,50	-	-

TIENE EL VALOR DE INVERSIÓN
DE 2015 - 2016
2017 - 2018

Se incluye en el presente calendario el valor de las inversiones en equipo específico -TBM- para la realización de las obras del tunel transandino.
Las principales características de este equipo estan detalladas en la oferta técnica, adicionalmente se invertirá en todo el equipo de soporte de la misma.

[Handwritten signature]

0008

575



ANEXO 6

Evento Geológico

6.1 ALCANCE

El Evento Geológico, aplicable exclusivamente al Túnel Trasandino, se define como la ocurrencia de una situación geológica concreta que afecte significativamente, en términos de plazos y costos, la excavación del mismo. Dicha situación deberá ser caracterizada por el Perito en base a la evaluación técnica de la ocurrencia y de la connotación económica de su superación, diferenciando los eventos normalmente superables dentro del proceso constructivo, de aquellos que tengan connotación extraordinaria. Tal evaluación se efectuará tomando como base el análisis del proceso constructivo, particularizándose para el efecto, el tramo que será excavado con TBM (*Túnel Boring Machine*) y los tramos que se excaven con otros métodos de perforación de túneles.

6.2 TRAMO EXCAVADO CON TBM

La excavación con tecnología TBM está prevista en un tramo de por lo menos el setenta (70%) de la longitud total a excavar o de 9702.49 m, excluyendo el tramo lateral del Túnel Trasandino.

Para el reconocimiento de Eventos Geológicos en el tramo excavado con tecnología TBM, es requisito que el Concesionario adopte un procedimiento constructivo basado en el uso de un equipo de perforación cuyas características mínimas permitan garantizar un trabajo seguro y eficiente, bajo las condiciones de dificultad constructiva definidas en los Estudios Definitivos del Proyecto Olmos. Entre las condiciones de la aplicación de la tecnología citada, a ser calificadas por la Supervisión y por el Perito, se deben considerar las siguientes:

- a) El equipo estará operado y dirigido, en todo momento, por personal técnico y profesional con capacitación y experiencia demostrables en relación con obras de características similares.
- b) El equipo debe contar con una capacidad de avance que permita desarrollar los trabajos de construcción del tramo citado dentro de los plazos previstos en el Calendario de Trabajo de Concesionario, considerando las condiciones geológicas y geotécnicas esperadas de las rocas que serán atravesadas con la perforación.



- c) La máquina estará equipada, como parte de sí misma o de manera accesorio, con un sistema que permita realizar sondeos mecánicos y geofísicos al frente de trabajo. No se admitirá el avance de la perforación si no se evalúa anteladamente el riesgo de la progresión con los resultados de la exploración como mínimo de los próximos 30 m.
- d) Será obligatorio que el equipo cuente, como parte de sí mismo o de manera accesorio, con dispositivos para la instalación oportuna de bóvedas de progresión y sostenimientos provisionales o definitivos, según lo demanden las condiciones del macizo.
- e) La máquina estará equipada con un sistema de pilotaje sofisticado permitiendo asegurar la ejecución de la galería con una tolerancia de +/- 2 cm.
- f) El equipo por sí mismo o de manera accesorio estará equipado con sistemas para protección de los operadores, incluyendo sistemas de testificación de gases y de protección contra incendios, explosiones, desprendimientos de roca e inundaciones.
- g) El diámetro de excavación del equipo debe permitir obligatoriamente contar con un diámetro final no menor de 4.8 m en los tramos sujetos a revestimiento selectivo.

6.3 TRAMOS EXCAVADOS CON OTROS MÉTODOS

Los tramos del Túnel Trasandino excavados con técnicas o equipos distintos al TBM no podrán exceder el treinta por ciento (30%) de la longitud total a excavar o 4,158.16 m además de la longitud del tramo lateral, y en estos casos el reconocimiento de Eventos Geológicos estará sujeto a que el Supervisor y el Perito verifiquen el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) El equipo estará operado y dirigido, en todo momento, por personal técnico y profesional con capacitación y experiencia demostrables en relación con obras de características similares.
- b) Utilización de equipos de taladro, voladura y de evacuación de escombros de última generación, equipados con escudo y un sistema de exploración mecánica y geofísica, que permita de manera antelada la exploración como mínimo de los siguientes 30 m por delante del frente de trabajo.



- c) El Manual de Trabajo, previamente aprobado por la Supervisión, deberá considerar los diagramas de taladros y el dimensionamiento de las cargas, apropiados para diferentes tipos de roca; de modo que el efecto de la voladura sea el necesario para un corte preciso dentro de las líneas de tolerancia.
- d) Disponibilidad en las inmediaciones del frente de trabajo de todos los elementos de sostenimiento y consolidación, incluyendo equipo para inyecciones, exigibles para cubrir oportunamente los requerimientos emergentes de la obra.
- e) El diámetro de excavación del equipo debe permitir obligatoriamente contar con un diámetro final no menor de 4.8 m en los tramos sujetos a revestimiento selectivo.

6.4 ASPECTOS GENERALES

En general, no se considerarán válidos para el reconocimiento de eventos geológicos, los resultados de las acciones del constructor que no hayan contado con la aprobación previa del Supervisor. En los casos en que las partes no logren ponerse de acuerdo respecto a la probabilidad o a la existencia fáctica de una situación geológica que pueda afectar significativamente el normal desarrollo del proceso constructivo, se presumirá la existencia de una Controversia Técnica ligada a un Evento Geológico y se procederá de acuerdo a lo previsto en las Cláusulas 16.3.1 y 16.3.2 del presente Contrato.

En el caso que la solución establecida por el Perito a un Evento Geológico contemple el uso de un método distinto a la excavación con TBM, las longitudes comprometidas serán complementarias al límite previsto para la aplicación de tales técnicas.

El Postor deberá detallar en su Oferta Técnica el tipo de método y equipo previstos para la realización del Túnel, siempre cumpliendo con los requisitos del presente Anexo.



ANEXO 7

(A. Modelo aplicable en caso de optarse por su utilización para el Desembolso del Cofinanciamiento, el Pago de la Retribución por la Remuneración Unitaria Básica, el reembolso de PETROPERÚ al Concedente y el pago por concepto de Penalidades)

CONTRATO IRREVOCABLE DE FIDEICOMISO

Señor Notario: Sírvase usted extender en su registro de escrituras públicas, una por la cual consta el Contrato Irrevocable de Fideicomiso (en adelante el "Contrato"), que celebran -----la República del Perú, actuando a través del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque (en adelante "Concedente"), con domicilio en Km 4.5 Carretera a Pimentel, Chiclayo, debidamente representado por su Presidente Regional, Señor _____, identificado con D.N.I. No. _____; _____ (en adelante "Fiduciario"), con domicilio en _____, debidamente representada por _____, identificado con D.N.I. No. _____; y Concesionaria Traslase Olmos S.A. (en adelante "Concesionario"), una sociedad constituida y existente bajo las leyes de la República del Perú, con domicilio en _____, debidamente representada por _____, identificado con D.N.I. No. _____, de acuerdo con los siguientes términos y condiciones:

DECLARACIONES

I. El Concedente declara: (A) que, en los términos de Ley, el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSIÓN han convocado a Concurso Público en la modalidad de Concurso Público de Proyectos Integrales para el otorgamiento de la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Traslase del Proyecto Olmos, de acuerdo a las Bases cuya copia se adjunta al presente Contrato como Anexo "1" y que forma parte integrante del mismo; (B) que el Concesionario ha resultado adjudicatario de dicho Concurso, obteniendo la Buena Pro; (C) que ha celebrado el Contrato de Concesión con el Concesionario, el cual se adjunta al presente Contrato como Anexo "2" y que forma parte integrante del mismo; (D) que, conforme a dicho Contrato de Concesión, el Gobierno Nacional de la República del Perú o el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, se obliga a transferir al Fideicomiso, el monto del Cofinanciamiento que el Estado de la República del Perú otorgará a favor de Concesionaria Traslase Olmos S.A. a fin de que la entidad Fiduciaria, de acuerdo con el mecanismo previsto en el Contrato de Concesión, proceda a la entrega del Cofinanciamiento al Concesionario; el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, se obliga a transferir al Fideicomiso los fondos necesarios para el pago por la Prestación del Servicio de Traslase de Agua, debidamente garantizado por el Gobierno Nacional, el reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión; y los



montos correspondientes a los pagos por concepto de penalidades, conforme lo establecido en la Cláusula 6 del Contrato de Concesión. (E) que para la implementación de los términos del Contrato de Concesión se requiere de la celebración del presente Contrato; (F) que el Sr. _____ se encuentra ampliamente facultado para representar a _____ según lo acredita [mencionar documento o resolución que corresponda] y para celebrar el presente Contrato.

II. El Fiduciario declara: (A) _____; (B) que está autorizado para desempeñarse como fiduciario por la Superintendencia de Banca y Seguros; (C) que el Sr. _____ se encuentra debidamente facultado para suscribir el presente Contrato en su representación, según lo acredita [mencionar documento que corresponda]; (D) que está dispuesto a actuar como fiduciario del presente Contrato en los términos y condiciones que en el mismo se establecen.

III. El Concesionario declara: (A) que es una sociedad anónima debidamente constituida de acuerdo con las leyes de la República del Perú, mediante escritura Pública de fecha _____ del año _____, otorgada por el Notario Público de la Ciudad de Lima, Dr. _____, debidamente inscrita en el Registro Mercantil de _____ bajo el N° _____; (B) que habiendo resultado adjudicatario del concurso referido anteriormente, desea celebrar el presente Contrato; (C) que el Sr. _____ está debidamente facultado para suscribir el presente Contrato en su representación, de acuerdo con [acta de junta de accionistas, sesión de directorio, poder especial, u otro documento que corresponda].

Con base en las anteriores declaraciones, las partes convienen en los siguientes términos y condiciones:

CLÁUSULA 1 DEFINICIONES

Los términos que se usan como definidos e identificados con mayúsculas en el presente Contrato, si no se encuentran específicamente definidos en el cuerpo del mismo, tendrán el significado que les atribuye el Contrato de Concesión. A continuación se definen de manera enunciativa, mas no limitativa, los siguientes conceptos:

- **"Bienes Fideicometidos o Patrimonio Fideicometido"** significará: (A) el monto del endeudamiento por el Cofinanciamiento que otorga el Concesionario directamente o que gestiona a través de una entidad financiera a favor de la República del Perú; y (B) los fondos necesarios para el pago mensual por la prestación del servicio de trasvase de agua.

- **"Cofinanciamiento"** significará el aporte financiero definido en el Anexo "2" del presente Contrato de Fideicomiso.



ProInversión

Más inversión, más trabajo

GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE

- **"Contrato de Concesión" o "Concesión"** significará el Contrato de Concesión celebrado por la República del Perú y el Concesionario en relación con el Proyecto Olmos, celebrado con fecha 22 de julio de 2004.
- **"Fideicomitente"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fideicomisario"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fiduciario"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fiduciario Sustituto"** significará lo previsto en la Cláusula 10 del presente Contrato.
- **"Fines del Fideicomiso"** significará lo previsto en la Cláusula 4 del presente Contrato.
- **"Ley"** significará la legislación referida en los antecedentes del Contrato de Concesión, según sea modificada y en vigor en la fecha de cumplimiento del presente Contrato.
- **"Vigencia de la Concesión"** tendrá el significado atribuido al mismo en la Cláusula 3 del Contrato de Concesión.

CLÁUSULA 2 FIDEICOMITENTE, FIDUCIARIO Y FIDEICOMISARIO

Fungirán en el presente Contrato como Fideicomitente, Fiduciario y Fideicomisarios, respectivamente, los siguientes:

- (A) Fideicomitentes: La República del Perú, por cuanto aportará al Fideicomiso, el monto del préstamo del Cofinanciamiento, con el propósito exclusivo de servir a los propósitos descritos en el Contrato de Concesión y el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, en su calidad de aportante de los fondos necesarios por el pago por el servicio de trasvase de agua al Concesionario, así como el monto del reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión y el pago por concepto de las penalidades señaladas en la Cláusulas 6 del referido Contrato.
- (B) Fiduciario: _____;
- (C) Fideicomisario: El Concesionario. En caso de caducidad del Contrato de Concesión, el Fideicomiso beneficiará a los Acreedores Permitidos, al Concesionario, al Nuevo Concesionario y al Concedente y/o a quien éste designe como Nuevo Concesionario contemplado en el Contrato de Concesión.

CLAUSULA 3 OBJETO DEL CONTRATO

El Objeto del presente Contrato es la constitución de un Fideicomiso en Administración, con carácter irrevocable, para lo cual el Fideicomitente, de conformidad con lo previsto en la Ley, transferirá en Dominio Fiduciario al Fiduciario los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido.



La Finalidad del Fideicomiso es la entrega del Cofinanciamiento al Concesionario y el pago por el servicio de trasvase de agua al Concesionario, constituido en "el Prestador" en el Contrato por la Prestación del Servicio de Traslase de Agua: el Fiduciario hará entrega al Concesionario, de los montos correspondientes al Cofinanciamiento según lo dispuesto en la Cláusula 4 del Contrato de Concesión, y los fondos necesario para el pago por la prestación del servicio de trasvase de agua a través de las obras de la concesión. El Fiduciario, siempre que cuente con recursos disponibles, será responsable por el pago de las moras aplicables tanto en el pago del Cofinanciamiento de acuerdo a los previsto en Cláusula 4 del Contrato de Concesión, como en el pago por el servicio de trasvase de agua, de acuerdo a lo previsto en el Contrato por la Prestación del Servicio de Traslase de Agua.

**CLÁUSULA 4
PATRIMONIO FIDEICOMETIDO**

El Patrimonio Fideicometido está constituido por el dinero que correspondiente al Cofinanciamiento a favor de la República del Perú, de acuerdo al cronograma de desembolsos que fuere propuesto por el Concesionario en su Oferta Económica durante la celebración del Concurso señalado en el numeral A de la Cláusula 1; los fondos que aportará el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque para el pago por el servicio de trasvase de agua, de acuerdo con las facturas mensuales que, a lo largo del Periodo de Operación, presentará el Concesionario, constituido en "el Prestador" en el marco del Contrato de Prestación del Servicio de Traslase de Agua; los montos por concepto del reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión; y los pagos por concepto de penalidades, conforme a lo establecido en la Cláusula 6 del Contrato de Concesión.

En este acto, los Fideicomitentes transfieren el bien fideicometido en dominio fiduciario a favor del Fiduciario, en las condiciones y para los fines que se estipulan en el presente Contrato.

La transferencia del dominio fiduciario que realiza el Fideicomitente a favor del Fiduciario comprende todo cuanto de hecho o por derecho corresponda al bien fideicometido por lo que, desde la fecha de este documento, el Fiduciario es quien tendrá la calidad de titular del Dominio Fiduciario del Bien Fideicometido, dentro de los alcances y límites señalados en el presente Contrato.

Las partes dejan expresa constancia que la transferencia de Dominio Fiduciario de los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido opera en forma automática, en los momentos y conforme a las reglas previstas en este Contrato.

El Fiduciario manifiesta su aceptación en asumir el Dominio Fiduciario y ejercitar todos los actos necesarios sobre el Patrimonio Fideicometido, para cumplir la finalidad de este Contrato.



**CLÁUSULA 5
VIGENCIA DEL FIDEICOMISO**

El presente Contrato estará vigente mientras hasta que se cumplan todos los fines descritos en la cláusula precedente.

La caducidad de la Concesión no conllevará la terminación anticipada del Fideicomiso.

En caso de declararse la caducidad por las causales señaladas en las Cláusulas 15.1.1 a 15.1.5. del Contrato de Concesión, el Fideicomiso beneficiará en el siguiente orden de prelación a:

1. Los Acreedores Permitidos que mantuvieran acreencias pendientes de ser pagadas con los recursos del Fideicomiso a dicha fecha
2. Al Concesionario en caso este mantuviera acreencias pendientes de ser pagadas con los recursos del Fideicomiso a la fecha

De existir un remanente éste será entregado a quien el Concedente designe como Nuevo Concesionario y/o al Concedente, sin perjuicio de lo dispuesto en la Cláusula 15.2.

**CLÁUSULA 6
OBLIGACIONES DEL FIDUCIARIO**

En virtud del presente instrumento, el Fiduciario se obliga a lo siguiente:

- 6.1. Recibir del Fideicomitente, en fideicomiso, los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido;
- 6.2. Solicitar la apertura de la cuenta de instrucciones, informar al Fideicomitente y al Concedente el número de la cuenta de instrucciones y administrar la cuenta de instrucciones, conforme lo establecido en el presente Contrato.
- 6.3. Actuar de conformidad con las disposiciones legales que regulan su actividad, con lo indicado en el presente Contrato, poniendo a su disposición toda la información sobre el desarrollo de sus actividades y los gastos incurridos en el cumplimiento de las mismas.
- 6.4. Dar inmediato aviso al Concedente de cualquier hecho o circunstancia de la que tuviere conocimiento o que le hubiere sido comunicada por el Fideicomitente que afecte de cualquier manera los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido o el Fideicomiso;
- 6.5. Realizar todas las gestiones necesarias a fin que los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido sean transferidos a su favor en su condición de Fiduciario, incluyendo las gestiones necesarias a efectos de inscribir el presente fideicomiso en los registros de la SBS, de ser el caso.



- 6.6. Sujeto a lo establecido en la cláusula décimo cuarta del presente Contrato, asumir la defensa del Patrimonio Fideicometido con el objeto de cautelar este y cualquiera de los derechos inherentes al mismo, para lo cual podrá intervenir en cualquier acción, excepción o medida cautelar, de carácter judicial o extrajudicial.
- 6.7. Mantener una clara separación entre el Patrimonio Fideicometido y su patrimonio, siendo extensiva esta obligación, a los demás bienes y derechos que en el futuro fueran incorporados al patrimonio Fideicometido;
- 6.8. Llevar el inventario y una contabilidad separada por el Patrimonio Fideicometido, en libros debidamente legalizados, sin perjuicio de las cuentas y registros que correspondan en sus propios libros, los mismos que deberán mantenerse conciliados con dicha contabilidad, cumpliendo las obligaciones contables y tributarias, conforme a la legislación de la materia, con cargo a los recursos que proveerá el Fideicomitente.
- 6.9. Preparar los estados financieros y balances del Patrimonio Fideicometido en forma semestral, así como el informe o memoria anual y el informe final, los que deberán ponerse a disposición del Concedente, el Fideicomitente y de la SBS dentro de los noventa (90) días calendario computados desde el cierre del ejercicio o, en su caso, desde la terminación de este Contrato;
- 6.10. Guardar reserva sobre los actos y documentos relacionados con el Patrimonio Fideicometido, con los mismos alcances del secreto bancario;
- 6.11. Presentar al Fideicomitente la relación de gastos para el cumplimiento de sus funciones; así como rendir cuenta de ellos una vez que haya realizado dichos gastos, acompañando la documentación sustentatoria;
- 6.12. A la terminación del Fideicomiso, cuando suceda alguna de las causales previstas en este Contrato, proceder con la entrega del dinero.
- 6.13. Las demás obligaciones contenidas en el presente Contrato y en las leyes que regulan la materia.

**CLÁUSULA 7
OBLIGACIONES DEL FIDEICOMITENTE**

- En virtud del presente Contrato, el Fideicomitente se obliga a:

- 7.1. Transferir al Fiduciario el Dominio Fiduciario sobre la totalidad de los Bienes y Derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido en tal sentido, el Fideicomitente se obliga a suscribir todos los documentos públicos y/o privados que pudieran ser necesarios para efectuar dicha transferencia, de acuerdo a lo estipulado en el presente Contrato;



- 7.2. Proporcionar toda aquella información que sea necesaria para una adecuada defensa del patrimonio Fideicometido.
- 7.3. Las demás obligaciones establecidas en el Presente Contrato y en las leyes aplicables a la materia;

**CLÁUSULA 8
IRREVOCABILIDAD DEL FIDEICOMISO**

El presente Fideicomiso se celebra con carácter de irrevocable, por lo que no podrá darse por terminado por la revocación que del mismo hiciere cualquiera de las partes que lo suscriben.

**CLÁUSULA 9
CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES**

Las Partes convienen en no ceder ningún derecho ni obligación de los que son titulares de acuerdo con el presente Contrato, excepto por aquellas cesiones previstas en el Contrato de Concesión.

**CLÁUSULA 10
FIDUCIARIO SUSTITUTO**

En caso que durante la Vigencia del Fideicomiso se requiera la sustitución de _____ como entidad Fiduciaria, ya sea por su renuncia, liquidación o remoción, el Fiduciario Sustituto será designado por el Concedente, siguiendo el procedimiento que considere prudente a tal efecto, de entre las empresas del sistema financiero Peruano que se encuentren autorizadas y que convenga ejercer las funciones de fiduciario.

**CLÁUSULA 11
AVISO Y DOMICILIOS**

Cualquier comunicación, notificación, aviso y/o demanda relativa al presente Contrato se hará por escrito y será efectuada de la siguiente manera:

- a) Personalmente o por servicio de mensajería, porte pagado, considerándose entregado el mismo día en que lo reciba el destinatario; o



ProInversión

Más inversión, más trabajo

**GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

b) Por telefax, correo electrónico o medio similar, considerándose entregado el día útil siguiente al de su transmisión, siempre que se hubiere verificado su completa y correcta transmisión y de inmediato se hubiere enviado copia del mismo por cualquiera de los medios señalados en el párrafo a) anterior.

Dichos avisos, comunicaciones, notificaciones y/o demandas deberán ser dirigidas al domicilio convencional de las partes y a su número telefónico para recibir comunicaciones por telefax, y a su dirección de correo electrónico, tal como se indica a continuación:

1. Concedente

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____

2. Fiduciario:

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____

3. Concesionario:

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____

Cualquier cambio de domicilio, números telefónicos, números para recibir comunicaciones por telefax o dirección de correo electrónico, deberá ser notificado por escrito a las demás Partes de la manera antes descrita, con una anticipación de diez días calendario, en el entendido de que, en caso contrario, cualquier notificación se entenderá válidamente efectuada en los domicilios y números señalados anteriormente.



**CLÁUSULA 12
DEL HONORARIO FIDUCIARIO**

El honorario que el Fiduciario tendrá derecho a percibir por sus servicios como tal en el presente Fideicomiso será el siguiente: _____

El honorario del Fiduciario está sujeto al pago del Impuesto General a las Ventas que corresponda y será de cargo y responsabilidad exclusivo del Concesionario.

**CLÁUSULA 13
LEYES Y TRIBUNALES**

Para todo lo relativo a la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Contrato, las partes se someten expresamente, en este orden, a las disposiciones establecidas en el Contrato de Concesión, así como aquellas previstas en la Ley N° 26702, las Leyes Aplicables de la República del Perú y al procedimiento de resolución de controversias establecido en la Cláusula 16, incisos 16.1 y 16.4.2 del Contrato de Concesión.

**CLÁUSULA 14
DEFENSA DEL PATRIMONIO FIDEICOMETIDO**

1. Cuando el Fiduciario o el Concesionario reciban alguna notificación, citación, emplazamiento o requerimiento de autoridad judicial o administrativa o cualquier reclamación o interpelación relacionada con los bienes y/o derechos que formen parte del Patrimonio Fideicometido, lo hará inmediatamente de conocimiento del Concedente y del Concesionario.
2. En caso se requiera la defensa del Patrimonio Fideicometido, el Fiduciario se encargará de realizar dicha defensa, siempre conforme a las sanas prácticas fiduciarias y con la diligencia y dedicación de un ordenado comerciante y buen administrador.
3. Los costos y gastos que se generen en el ejercicio de tal defensa serán de cargo y responsabilidad exclusivas del Concedente.

**CLÁUSULA 15
INDEMNIZACION AL FIDUCIARIO**

El Concedente mantendrá a salvo al Fiduciario, y le indemnizará con relación a cualquier responsabilidad o daño que se derive de su actuación como fiduciario en el presente Fideicomiso en todo caso, salvo aquellos en los que dicha responsabilidad o daño sea imputable al Fiduciario.



ProInversión

Más inversión, más trabajo

**GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

En testimonio de lo anterior, las Partes firman el presente Contrato en la Ciudad de Lima, a los _____ días del mes de _____ de 200....

LA REPÚBLICA DEL PERÚ ACTUANDO A TRAVÉS DEL GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE ("CONCEDENTE")

Por:

("FIDUCIARIO")

Por:

[CONCESIONARIO]

Por:

(Handwritten signatures and initials)



ANEXO 7

(B. Modelo aplicable en caso de usarse solo para el Pago de la Retribución por la Remuneración Unitaria Básica, el reembolso de PETROPERÚ al Concedente y el pago por concepto de Penalidades)

CONTRATO IRREVOCABLE DE FIDEICOMISO

Señor Notario: Sírvase usted extender en su registro de escrituras públicas, una por la cual consta el Contrato Irrevocable de Fideicomiso (en adelante el "Contrato"), que celebran -----la República del Perú, actuando a través del Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque (en adelante "Concedente"), con domicilio en _____, debidamente representado por _____, identificado con D.N.I. No. _____; _____ (en adelante "Fiduciario"), con domicilio en _____, debidamente representada por _____, identificado con D.N.I. No. _____; y _____ (en adelante "Concesionario"), una sociedad constituida y existente bajo las leyes de la República del Perú, con domicilio en _____, debidamente representada por _____, identificado con D.N.I. No. _____, de acuerdo con los siguientes términos y condiciones:

DECLARACIONES

I. El Concedente declara: (A) que, en los términos de Ley, el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque y PROINVERSIÓN han convocado a Concurso Público en la modalidad de Concurso Público de Proyectos Integrales para el otorgamiento de la Concesión de la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos, de acuerdo a las Bases cuya copia se adjunta al presente Contrato como Anexo "1" y que forma parte integrante del mismo; (B) que el Concesionario ha resultado adjudicatario de dicho concurso, obteniendo la Buena Pro; (C) que ha celebrado el Contrato de Concesión con el Concesionario, el cual se adjunta al presente Contrato como Anexo "2" y que forma parte integrante del mismo; (D) que, conforme a dicho Contrato de Concesión, el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, se obliga a transferir al Fideicomiso los fondos necesarios para el pago por la Prestación del Servicio de Tránsito de Agua, debidamente garantizado por el Gobierno Nacional,; el reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión; y los montos correspondientes a los pagos por concepto de penalidades, conforme lo establecido en la Cláusula 6 del Contrato de Concesión. (E) que para la implementación de los términos del Contrato de Concesión se requiere de la celebración del presente Contrato; (F) que el Sr. _____ se encuentra ampliamente facultado para representar a _____ según lo acredita [mencionar documento o resolución que corresponda] y para celebrar el presente Contrato.



III. El Fiduciario declara: (A) ; (B) que está autorizado para desempeñarse como fiduciario por la Superintendencia de Banca y Seguros; (C) que el Sr. se encuentra debidamente facultado para suscribir el presente Contrato en su representación, según lo acredita [mencionar documento que corresponda]; (D) que está dispuesto a actuar como fiduciario del presente Contrato en los términos y condiciones que en el mismo se establecen.

III. El Concesionario declara: (A) que es una sociedad anónima debidamente constituida de acuerdo con las leyes de la República del Perú, mediante escritura Pública de fecha _____ del año, otorgada por el Notario Público de la Ciudad de Lima, Dr. _____, debidamente inscrita en el Registro Mercantil de bajo el N° _____; (B) que habiendo resultado adjudicatario del concurso referido anteriormente, desea celebrar el presente Contrato; (C) que el Sr. _____ está debidamente facultado para suscribir el presente Contrato en su representación, de acuerdo con [acta de junta de accionistas, sesión de directorio, poder especial, u otro documento que corresponda].

Con base en las anteriores declaraciones, las partes convienen en los siguientes términos y condiciones:

**CLÁUSULA 1
DEFINICIONES**

Los términos que se usan como definidos e identificados con mayúsculas en el presente Contrato, si no se encuentran específicamente definidos en el cuerpo del mismo, tendrán el significado que les atribuye el Contrato de Concesión. A continuación se definen de manera enunciativa, mas no limitativa, los siguientes conceptos:

- **"Bienes Fideicometidos o Patrimonio Fideicometido"** significará los fondos necesarios para el pago mensual por la prestación del servicio de trasvase de agua.
- **"Contrato de Concesión" o "Concesión"** significará el Contrato de Concesión celebrado por la República del Perú y el Concesionario en relación con el Proyecto Olmos, celebrado con fecha 22 de julio de 2004.
- **"Fideicomitente"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fideicomisario"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fiduciario"** significará lo previsto en la Cláusula 2 del presente Contrato.
- **"Fiduciario Sustituto"** significará lo previsto en la Cláusula 10 del presente Contrato.
- **"Fines del Fideicomiso"** significará lo previsto en la Cláusula 4 del presente Contrato.
- **"Ley"** significará la legislación referida en los antecedentes del Contrato de Concesión, según sea modificada y en vigor en la fecha de cumplimiento del presente Contrato.



- "Vigencia de la Concesión" tendrá el significado atribuido al mismo en la Cláusula 3 del Contrato de Concesión.

**CLÁUSULA 2
FIDEICOMITENTE, FIDUCIARIO Y FIDEICOMISARIO**

Fungirán en el presente Contrato como Fideicomitente, Fiduciario y Fideicomisarios, respectivamente, los siguientes:

- (A) Fideicomitente: el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque, en su calidad de aportante de los fondos necesarios por el pago por el servicio de trasvase de agua al Concesionario, , así como el monto del reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión y el pago por concepto de las penalidades señaladas en la Cláusulas 6 del referido Contrato.
- (B) Fiduciario: [_____];
- (C) Fideicomisario: El Concesionario. En caso de caducidad del Contrato de Concesión, el Fideicomiso beneficiará los Acreedores Permitidos, al Concesionario, al Nuevo Concesionario y al Concedente y/o a quien éste designe como Nuevo Concesionario contemplado en el Contrato de Concesión.

**CLAUSULA 3
OBJETO DEL CONTRATO**

El Objeto del presente Contrato es la constitución de un Fideicomiso en Administración, con carácter irrevocable, para lo cual el Fideicomitente, de conformidad con lo previsto en la Ley, transferirá en Dominio Fiduciario al Fiduciario los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido.

La Finalidad del Fideicomiso es el pago por el servicio de trasvase de agua al Concesionario, constituido en "el Prestador" en el Contrato por la Prestación del Servicio de Traslase de Agua: el Fiduciario hará entrega al Concesionario, de los fondos necesarios para el pago por la prestación del servicio de trasvase de agua a través de las obras de la concesión. El Fiduciario, siempre que cuente con recursos disponibles, será responsable por el pago de las moras aplicables al pago por el servicio de trasvase de agua, de acuerdo a lo previsto en el Contrato por la Prestación del Servicio de Traslase de Agua.



**CLÁUSULA 4
PATRIMONIO FIDEICOMETIDO**

El Patrimonio Fideicometido está constituido por los fondos que aportará el Gobierno Regional del Departamento de Lambayeque para el pago por el servicio de trasvase de agua, de acuerdo con las facturas mensuales que, a lo largo del Periodo de Operación, presentará el Concesionario, constituido en "el Prestador" en el marco del Contrato de Prestación del Servicio de Traslase de Agua; ; los montos por concepto del reembolso al que se refiere la Cláusula 5.4.7 del Contrato de Concesión; y los pagos por concepto de penalidades, conforme a lo establecido en la Cláusula 6 del Contrato de Concesión.

En este acto, los Fideicomitentes transfieren el bien Fideicometido en dominio fiduciario a favor del Fiduciario, en las condiciones y para los fines que se estipulan en el presente Contrato.

La transferencia del dominio fiduciario que realiza el Fideicomitente a favor del Fiduciario comprende todo cuanto de hecho o por derecho corresponda al bien fideicometido por lo que, desde la fecha de este documento, el Fiduciario es quien tendrá la calidad de titular del Dominio Fiduciario del Bien Fideicometido, dentro de los alcances y límites señalados en el presente Contrato.

Las partes dejan expresa constancia que la transferencia de Dominio Fiduciario de los bienes de los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido opera en forma automática, en los momentos y conforme a las reglas previstas en este Contrato.

El Fiduciario manifiesta su aceptación en asumir el Dominio Fiduciario y ejercitar todos los actos necesarios sobre el Patrimonio Fideicometido, para cumplir la finalidad de este Contrato.

**CLÁUSULA 5
VIGENCIA DEL FIDEICOMISO**

El presente Contrato estará vigente hasta que se cumplan todos los fines descritos en las cláusulas precedentes.

La caducidad de la Concesión no conllevará la terminación anticipada del Fideicomiso.

En caso de declararse la caducidad por las causales señaladas en las Cláusulas 15.1.1 a 15.1.5 del Contrato de Concesión, el Fideicomiso beneficiará en el siguiente orden de prelación a:

1. Los Acreedores Permitidos que mantuvieran acreencias pendientes de ser pagadas con los recursos del Fideicomiso a dicha fecha



2. Al Concesionario en caso este mantuviera acreencias pendientes de ser pagadas con los recursos del Fideicomiso a la fecha

De existir un remanente éste será entregado a quien el Concedente designe como Nuevo Concesionario y/o al Concedente, sin perjuicio de lo dispuesto en la Cláusula 15.2.

CLÁUSULA 6 OBLIGACIONES DEL FIDUCIARIO

En virtud del presente instrumento, el Fiduciario se obliga a lo siguiente:

- 6.1. Recibir del Fideicomitente, en fideicomiso, los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido;
- 6.2. Solicitar la apertura de la cuenta de instrucciones, informar al Fideicomitente y al Concedente el número de la cuenta de instrucciones y administrar la cuenta de instrucciones, conforme lo establecido en el presente Contrato.
- 6.3. Actuar de conformidad con las disposiciones legales que regulan su actividad, con lo indicado en el presente Contrato, poniendo a su disposición toda la información sobre el desarrollo de sus actividades y los gastos incurridos en el cumplimiento de las mismas.
- 6.4. Dar inmediato aviso al Concedente de cualquier hecho o circunstancia de la que tuviere conocimiento o que le hubiere sido comunicada por el Fideicomitente que afecte de cualquier manera los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido o el Fideicomiso;
- 6.5. Realizar todas las gestiones necesarias a fin que los bienes y derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido sean transferidos a su favor en su condición de Fiduciario, incluyendo las gestiones necesarias a efectos de inscribir el presente fideicomiso en los registros de la SBS, de ser el caso.
- 6.6. Sujeto a lo establecido en la cláusula décimo cuarta del presente Contrato, asumir la defensa del Patrimonio Fideicometido con el objeto de cautelar este y cualquiera de los derechos inherentes al mismo, para lo cual podrá intervenir en cualquier acción, excepción o medida cautelar, de carácter judicial o extrajudicial.
- 6.7. Mantener una clara separación entre el Patrimonio Fideicometido y su patrimonio, siendo extensiva esta obligación, a los demás bienes y derechos que en el futuro fueran incorporados al Patrimonio Fideicometido.
- 6.8. Llevar el inventario y una contabilidad separada por el Patrimonio Fideicometido, en libros debidamente legalizados, sin perjuicio de las cuentas y registros que correspondan en sus propios libros, los mismos que deberán mantenerse conciliados con dicha contabilidad, cumpliendo las obligaciones contables y tributarias, conforme a la legislación de la materia, con cargo a los recursos que proveerá el Fideicomitente.



- 6.9. Preparar los estados financieros y balances del Patrimonio Fideicometido en forma semestral, así como el informe o memoria anual y el informe final, los que deberán ponerse a disposición del Concedente, el Fideicomitente y de la SBS dentro de los noventa (90) días calendario computados desde el cierre del ejercicio o, en su caso, desde la terminación de este Contrato;
- 6.10. Guardar reserva sobre los actos y documentos relacionados con el Patrimonio Fideicometido, con los mismos alcances del secreto bancario;
- 6.11. Presentar al Fideicomitente la relación de gastos para el cumplimiento de sus funciones; así como rendir cuenta de ellos una vez que haya realizado dichos gastos, acompañando la documentación sustentatoria;
- 6.12. A la terminación del Fideicomiso, cuando suceda alguna de las causales previstas en este Contrato, proceder con la entrega del dinero.
- 6.13. Las demás obligaciones contenidas en el presente Contrato y en las leyes que regulan la materia.

CLÁUSULA 7 OBLIGACIONES DEL FIDEICOMITENTE

- En virtud del presente Contrato, el Fideicomitente se obliga a:

- 7.1. Transferir al Fiduciario el Dominio Fiduciario sobre la totalidad de los Bienes y Derechos que conforman el Patrimonio Fideicometido en tal sentido, el Fideicomitente se obliga a suscribir todos los documentos públicos y/o privados que pudieran ser necesarios para efectuar dicha transferencia, de acuerdo a lo estipulado en el presente Contrato;
- 7.2. Proporcionar toda aquella información que sea necesaria para una adecuada defensa del Patrimonio Fideicometido.
- 7.3. Las demás obligaciones establecidas en el Presente Contrato y en las leyes aplicables a la materia;

CLÁUSULA 8 IRREVOCABILIDAD DEL FIDEICOMISO

El presente Fideicomiso se celebra con carácter de irrevocable, por lo que no podrá darse por terminado por la revocación que del mismo hiciere cualquiera de las partes que lo suscriben.

CLÁUSULA 9 CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES

Las Partes convienen en no ceder ningún derecho ni obligación de los que son titulares de acuerdo con el presente Contrato, excepto por aquellas cesiones previstas en el Contrato de Concesión.



**CLÁUSULA 10
FIDUCIARIO SUSTITUTO**

En caso que durante la Vigencia del Fideicomiso se requiera la sustitución de _____ como entidad Fiduciaria, ya sea por su renuncia, liquidación o remoción, el Fiduciario Sustituto será designado por el Concedente, en coordinación con el Concesionario, siguiendo el procedimiento que considere prudente a tal efecto, de entre las empresas del sistema financiero de la República del Perú que se encuentren autorizadas y que convenga ejercer las funciones de fiduciario, de acuerdo con las Leyes Aplicables.

**CLÁUSULA 11
AVISO Y DOMICILIOS**

Cualquier comunicación, notificación, aviso y/o demanda relativa al presente Contrato se hará por escrito y será efectuada de la siguiente manera:

- b) Personalmente o por servicio de mensajería, porte pagado, considerándose entregado el mismo día en que lo reciba el destinatario; o
- b) Por telefax, correo electrónico o medio similar, considerándose entregado el día útil siguiente al de su transmisión, siempre que se hubiere verificado su completa y correcta transmisión y de inmediato se hubiere enviado copia del mismo por cualquiera de los medios señalados en el párrafo a) anterior.

Dichos avisos, comunicaciones, notificaciones y/o demandas deberán ser dirigidas al domicilio convencional de las partes y a su número telefónico para recibir comunicaciones por telefax, y a su dirección de correo electrónico, tal como se indica a continuación:

1. Concedente

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____

2. Fiduciario:

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____



3. Concesionario:

Fax: () _____

Correo Electrónico: _____

Atención: _____

Cualquier cambio de domicilio, números telefónicos, números para recibir comunicaciones por telefax o dirección de correo electrónico, deberá ser notificado por escrito a las demás Partes de la manera antes descrita, con una anticipación de diez días calendario, en el entendido de que, en caso contrario, cualquier notificación se entenderá válidamente efectuada en los domicilios y números señalados anteriormente.

**CLÁUSULA 12
DEL HONORARIO FIDUCIARIO**

El honorario que el Fiduciario tendrá derecho a percibir por sus servicios como tal en el presente Fideicomiso será el siguiente: _____

El honorario del Fiduciario está sujeto al pago del Impuesto General a las Ventas que corresponda y será de cargo y responsabilidad exclusivo del Concesionario.

**CLÁUSULA 13
LEYES Y TRIBUNALES**

Para todo lo relativo a la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Contrato, las partes se someten expresamente, en este orden, a las disposiciones establecidas en el Contrato de Concesión, así como aquellas previstas en la Ley N° 26702, las Leyes Aplicables de la República del Perú y al procedimiento de resolución de controversias establecido en la Cláusula 16, incisos 16.1 y 16.4.2 del Contrato de Concesión.

**CLÁUSULA 14
DEFENSA DEL PATRIMONIO FIDEICOMETIDO**

4. Cuando el Fiduciario o el Concesionario reciban alguna notificación, citación, emplazamiento o requerimiento de autoridad judicial o administrativa o cualquier reclamación o interpelación relacionada con los bienes y/o derechos que formen parte del Patrimonio Fideicometido, lo hará inmediatamente de conocimiento del Concedente y del Concesionario.



ProInversión

Más inversión, más trabajo

**GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

- 5. En caso se requiera la defensa del Patrimonio Fideicometido, el Fiduciario se encargará de realizar dicha defensa, siempre conforme a las sanas prácticas fiduciarias y con la diligencia y dedicación de un ordenado comerciante y buen administrador.
- 6. Los costos y gastos que se generen en el ejercicio de tal defensa serán de cargo y responsabilidad exclusivas del Concedente.

**CLÁUSULA 15
INDEMNIZACION AL FIDUCIARIO**

El Concedente mantendrá a salvo al Fiduciario, y le indemnizará con relación a cualquier responsabilidad o daño que se derive de su actuación como fiduciario en el presente Fideicomiso en todo caso, salvo aquellos en los que dicha responsabilidad o daño sea imputable al Fiduciario.

En testimonio de lo anterior, las Partes firman el presente Contrato en la Ciudad de Lima, a los _____ días del mes de _____ de 200....

LA REPÚBLICA DEL PERÚ ACTUANDO A TRAVÉS DEL GOBIERNO REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE ("CONCEDENTE")

Por:

("FIDUCIARIO")

Por:

[CONCESIONARIO]

Por:



ProlInversión

Más inversión, más trabajo

**GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

ANEXO 8

Inversionistas Estratégicos (Concesionario)

Construtora Norberto Odebrecht S.A., empresa constituida y funcionando bajo la leyes de la República Federativa de Brasil.



ANEXO 9

Litigios, Hechos Adversos

De conformidad con la Cláusula 27.1.6, el Concesionario ha declarado no tener conocimiento de ninguna acción, procedimiento, proceso, investigación, auditoría, reglamento o ley deberá haber sido instituida ante cualquier Autoridad Gubernamental, de tal forma que (i) si fuera iniciada pudiera tener un efecto sustancialmente adverso para el Concesionario o (ii) limite, restrinja o prohíba la ejecución de las operaciones y transacciones contempladas en el presente Contrato y que, a juicio del Concesionario, pudiera hacer desaconsejable la ejecución de dichas operaciones y transacciones.



ProlInversión

Más inversión, más trabajo

GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE

600

ANEXO 10

Contratos Adversos

El Concesionario declara no haber celebrado ningún contrato o documento que pudiera resultar adverso, que se oponga o ponga en riesgo el cumplimiento de los fines del Contrato de Concesión.

Asimismo, se compromete a, en el futuro, no celebrar o firmar contratos u otros documentos que pudieran interferir con el cumplimiento de sus obligaciones contractuales o que resultaran adversos al Contrato de Concesión.



ANEXO 11

Relación de Acciones de Capital

A la Fecha de Cierre, la relación de acciones de capital del Concesionario se encuentra distribuida de la siguiente forma:

Accionista	Número de Acciones
Construtora Norberto Odebrecht S.A.	1'702,499
CBPO Engenharia Ltda.	1
Total	1'702,500

Cada acción tiene un valor nominal S/.1.00 (Un Nuevo Sol).

Del total del capital social, se han suscrito 1'702,500 acciones de las cuales se ha cumplido con pagar 50% de su valor nominal a la Fecha de Cierre, al tipo de cambio de US\$ 3.405, en cumplimiento de lo establecido en la Cláusula 27.1.8 del Contrato de Concesión.



ProInversión

Más inversión, más trabajo

GOBIERNO REGIONAL
DEL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE

602

ANEXO 12

Garantía de Fiel Cumplimiento

Carta Finaza N° 00026636 emitida por el banco Interbank, con fecha 20 de julio de 2004, por US\$ 4'000,000.00, con vencimiento hasta el 20 de enero de 2005.

CARTA FIANZA Nro. 00026636

Vencimiento : 20/01/2005
Importe : US\$***4,000,000.00

LIMA, Martes 20 de JULIO de 2004

Señores
GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
Presente.-

De nuestra consideración:

Por la presente y a la solicitud de nuestros clientes, señores CONCESIONARIA TRASVASE OLMOS S.A., en adelante "el Concesionario" constituimos esta fianza solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática, sin beneficio de excusión, ni división, hasta por la suma de CUATRO MILLONES Y 00/100 DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (US\$4'000,000.00) a favor del Gobierno Regional Lambayeque, para garantizar el correcto y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones a cargo del Concesionario derivadas de la celebración del Contrato de Concesión para la Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Tránsito del Proyecto Olmos (en adelante "el Contrato").



La presente Fianza también garantizará el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones a cargo del Concesionario establecidas en virtud de las disposiciones contenidas en el Texto Único Ordenado de normas con rango de ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y de servicios públicos aprobado mediante Decreto Supremo No.059-96-PCM.

Para honrar la presente Fianza a favor de ustedes bastará un requerimiento escrito del Gobierno Regional Lambayeque por conducto notarial. El pago se hará efectivo dentro de las 24 horas siguientes a su requerimiento en nuestras oficinas ubicadas en Av. Carlos Villarán 140, Lima 13.

Toda demora de nuestra parte para honrarla devengará un interés equivalente a la tasa máxima LIBOR más un margen (spread) de 3%. La tasa LIBOR será la establecida por el Cable Reuter diario que se recibe en Lima a las 11:00 a.m. debiendo devengarse los intereses a partir de la fecha en que se ha exigido su cumplimiento y hasta la fecha efectiva de pago.

Nuestras obligaciones bajo la presente Fianza, no se verán afectadas por cualquier disputa entre ustedes y nuestros clientes.

Esta Fianza estará vigente desde el 20 de julio de 2004, hasta el 20 de enero del 2005, inclusive.

Atentamente,
INTERBANK
 Interbank
CARLOS ALANIA TAFUR
SUB-GERENTE
 Interbank
WHY CHU LAM
JEFE
GESTION DE PROCESOS BANCA COMERCIAL

carta fianza



ANEXO 13

Régimen de Penalidades Aplicables a los Incumplimientos del Concesionario durante el Período de Operación

Las sanciones establecidas en el presente régimen, que se derivan de los incumplimientos contractuales del Concesionario durante el Período de Operación, tienen la finalidad de indemnizar al Concedente por el defecto o retraso en la ejecución de las obligaciones a cargo del Concesionario durante dicho periodo.

El incumplimiento del Concesionario de cualquiera de las obligaciones contenidas en el Contrato de Concesión durante el Período de Operación, deberá ser subsanado en las condiciones y plazos en el referido Contrato.

En tal virtud, las infracciones en que pueda incurrir el Concesionario en contra del Concedente, se rigen por lo estipulado en el presente régimen.

13.1 Tipificación de infracciones

	1. Leve		2. Grave		3. Muy grave
1.1	Incumplir con las condiciones o especificaciones técnicas de Operación estipuladas en el respectivo Contrato de Concesión o contenidas en la normativa que sobre tales materias dicten las autoridades competentes, cuando ello genere consecuencias negativas distintas a las generadas por incumplimientos grave y muy grave.	2.1	Limitar la prestación de los Servicios a los que se encuentra obligado.	3.1	No prestar los Servicios a los que se encuentra obligado.
		2.2	Incumplir con las obligaciones de tutela en materia de Conservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural de la Nación contenidas en el Contrato de Concesión.	3.2	Incumplir con las condiciones o especificaciones técnicas de Operación estipuladas en el respectivo Contrato de Concesión o contenidas en la normativa que sobre tales materias dicten las autoridades competentes, cuando ello no permita la prestación del servicio.
		2.3	Incumplir con las condiciones o especificaciones técnicas de Operación estipuladas en el respectivo Contrato de Concesión o contenidas en la normativa que sobre tales materias dicten las autoridades competentes, cuando ello limite la prestación del servicio.	3.3	Incumplir, durante el Período de Operación, con las obligaciones directas o riesgo la seguridad o integridad de las personas o infraestructura, o cuando el referido incumplimiento se produzca durante la ejecución de las Obras.
		2.4	Incumplir con las obligaciones de tutela en materia de protección del Medio Ambiente contenidas en el Contrato de Concesión respectivo.	3.4	Cuando no brinde mantenimiento a los Bienes de la Concesión, para su utilización durante y al término de la Vigencia de la Concesión.



1. Leve	2. Grave	3. Muy grave
2,5	Incumplir, durante el Período de Operación, con las obligaciones directas o riesgo a la seguridad o integridad de las personas o infraestructura, que genere consecuencias negativas distintas de un incumplimiento muy grave o cuando el referido incumplimiento se produzca fuera del Período Inicial.	3,5 Obstaculizar o impedir la realización de las actividades y tareas de auditoría, supervisión y fiscalización por el Supervisor, a través de cualquier medio, acción u omisión, de manera que no permita, retrase o dificulte el cumplimiento de los fines de la supervisión.
2,6	Cuando realice labores de mantenimiento de los Bienes de la Concesión sin cumplir con las condiciones técnicas estipuladas, para su utilización durante y al término de la Vigencia de la Concesión.	3,6 Ocultar, destruir o alterar cualquier libro, registro o documento necesarios para que el Supervisor o los terceros que actúen con su autorización realicen las acciones de supervisión correspondientes.
2,7	No comunicar al Supervisor y al Concedente, dentro de los plazos previstos en el Contrato de Concesión o en la normativa aplicable, las alteraciones temporales que impidan el uso de la infraestructura o la alteración de servicios.	
2,8	No cumplir con efectuar las mediciones y llevar los registros de control de calidad estipulados por el Contrato de Concesión respectivo o dispuestos por la normativa sobre la materia.	
2,9	No facilitar, obstaculizar o impedir la realización de las funciones que confieren las Leyes Aplicables a las Entidades del Estado en el área de explotación de la infraestructura.	

Handwritten signature and a circular stamp, likely an official seal or approval mark.



13.2 Escala de sanciones

Calificación	1° VEZ	2° VEZ	3° VEZ	4° VEZ				
1 Leve ¹	10 UIT	15 UIT	22 UIT	↓				
2 Grave				1° VEZ	2° VEZ	3° VEZ	4° VEZ	
				25 UIT	37 UIT	55 UIT	↓	
3 Muy Grave						1° VEZ	2° VEZ	3° VEZ
						60 UIT	132 UIT	Caducidad de la Concesión

Incluye la posibilidad de amonestación pública.

Se considerará que existe reincidencia en la comisión de una infracción, cuando el Concesionario repita los mismos actos que dieron lugar a una infracción anterior, siempre que el tiempo transcurrido entre la fecha de ocurrencia de los actos que dieron lugar a la infracción inmediata anterior y la fecha de realización de los mismos actos que dan lugar a la comisión de una nueva infracción sea igual o menor a dos (02) años.

Para efectos de la determinación de la escala en que se encuentra el Concesionario, se tomará el valor de la UIT vigente al final del año anterior a la comisión de la infracción.

En ningún caso, la suma de las sanciones anuales podrá ser superior a las doscientas setenta y cinco (275) UIT.

13.3 Plazo para el Pago de Multas

El Concesionario contará con un plazo máximo de treinta (30) días calendario, contados a partir del día siguiente a la recepción de notificación del Supervisor que pone fin al procedimiento señalado en la Cláusula 6.4, para proceder a pagar la multa correspondiente, en la forma y condiciones que éste le indique.



13.4 Penalidades relacionadas con la ejecución de las Obras

En el caso de los incumplimientos contractuales a que se refieren las infracciones contenidas en 13.1 del presente Anexo, el Concesionario sólo será responsable del pago de las multas previstas en 13.2.