

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Ambiental



**“Construcción y Equipamiento de Reservorio Apoyado de 1,000m³
- Bayovar - Huascar - Canto Grande -
San Juan de Lurigancho”**

Informe de Ingeniería

**Para Optar el Título Profesional de:
INGENIERO SANITARIO**

Presentación Pardo Flores

Lima - Perú

1994

Mi agradecimiento a todos los que de alguna manera influyeron en mi formación profesional y muy en especial para mi hermana Elisa Urpe Flores por el apoyo incondicional que me dió a lo largo de mi existencia.

INDICE

INTRODUCCION

Objetivo	1
Obras ejecutadas	
Lineas de Agua Potable	1
Lineas de Desague	2
Obras civiles	2
Equipamiento e Instalaciones Hidráulicas	3

PROCESO CONSTRUCTIVO

Instalación de Campamento	4
Trabajos Preliminares	4
Almacenamiento de Materiales en Pampa	5

CIMENTACION

Generalidades - Clasificación	8
-------------------------------	---

ESTUDIO DE SUELOS

Ubicación	9
Alcances del trabajo	9
Geomorfología	10
Geología	11
Calidad del terreno de apoyo que aloja la tubería	11
Capacidad de soporte	12
Agresividad del medio	13
Condiciones de cimentación	13

EXCAVACION

15

COLOCADO DEL ACERO	17
CONCRETO	23
Concreto conceptos básicos	24
Componentes del concreto	25
* Cemento Portland	25
* Agua	27
* Agregados	28
* Aditivos	30
Propiedades y comportamiento del concreto	31
Propiedades del concreto Fresco- trabajabilidad, segregación, exudación , contracción	31
Propiedades del concreto endurecido, Elasticidad, Resistencia, Extensibilidad	33
Mezclado y colocado del Concreto	34
Tiempo de mezclado	36
Retemplado	36
Colocado del concreto	37
Diseño del concreto Informe	38
Programa de trabajo	46
* Concretado de la zapata	46
* Concretado de la losa de Fondo	47
* Concretado de la losa	47
* Concretado de la losa superior o cúpula	48
Equivalencia de medidas más usuales	49
Equivalencias aproximadas tomadas en obra	50
Compactación del concreto	51
* Compactado de la losa de fondo	52

* Compactado de la cuba	53
* Compactado de la losa superior o Cúpula	53
Curado del concreto	54

ENCOFRADOS

Generalidades	54
La Madera	56
Diseño de los Encofraos	56
Cubicación de la madera	59
Funtales y apoyos	60
* Encofrado de la zapata	61
* Encofrado de la cuba	61

REVOQUES

61

EQUIPAMIENTO

62

Presupuesto resumen	65
Resumen del Análisis de gastos	Generales y Utilidad 66
Presupuesto desarrollado	67

FORMULAS POLINOMICAS

Concepto	92
Descripción de la fórmula Polinómica	92

INDICE DE PRECIOS

Definición	96
Indice Absoluto	96
Indice Relativo	96
Fórmula Polinómica No.01: Obras, Prov. trabajos preliminares y obras civiles	98

Presupuesto reajustado al mes de agosto de 1994	
con la fórmula Polinómica 01	100
Fórmula Polinómica No. 04; equipamiento e Instalaciones hidráulicas	103
Presupuesto reajustado al mes de agosto de 1994	
con la fórmula polinómica 04	105
cuadro para determinar el coeficiente de participación de partidas específicas del reservorio R-2' (capacidad: 1000 M3)	108
Precio reajustado del reservorio R-2' al mes de Agosto de 1994	111
Cuadro para determinar el coeficiente de participación de partidas específicas del Reservorio R-3 (capacidad 1,000 M3)	112
Precio reajustado del Reservorio R-3 al mes de Agosto de 1994	115
Cuadro de comparación paramétrica	116
Calendario valorizado de avance de obra	117
PERT-CPM Obras: Proyecto de Abastecimiento de agua Potable para el plan "Huascar Zona Bayovar" distrito San Juan de Lurigancho.	

PLANOS

- * Plano No.2 Esquema Hidráulico definitivo
- * Plano No.18 Estructuras R-2', R-3
- * Plano No.26 Arquitectura R-3
- * Plano No.27 Detalles de arquitectura R-3

- * Plano No.29 Instalaciones hidráulicas R-3
- * Plano No.30 Trabajos de campo ubicación en planta y cortes
reservorios R-2', R-3
- * Plano IE-01 Instalaciones eléctricas alumbrado y
tomacorrientes caseta de bombeo reservorio R-2'
- * Plano IS_01 Instalaciones hidromecánicas reservorio R-2'

INTRODUCCION

OBJETIVO.- El presente informe tiene por objetivo el de dar los conocimientos básicos y esenciales en el proceso constructivo de reservorios apoyados.

Los reservorios materia del presente trabajo corresponden al "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN "HUASCAR ZONA BAYOVAR" DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO.

OBRAS EJECUTADAS:

1. LÍNEAS DE AGUA POTABLE

1.1 Líneas de Impulsión:

- Del Reservorio Proyectado R-1' al Reservorio R-2'; de los 2.423 ml. proyectados se encuentran instalados 2.267.50 ml. faltando complementar la línea de impulsión de llegada al R-2' para lo cual se instaló tubería de agua potable clase A-10 de ϕ 12" de aproximadamente 157.50 ml

Para su sistema de automatización, se instalaron los cables correspondiente en la misma zanja de las tuberías a instalar y en la línea existente se instalaron los cables con sus respectivo movimiento de tierras.

- Del Reservorio Proyectado R-2' al Reservorio Proyectado R-3; de los 91.30 ml. proyectados están instalados 71 ml., los cuales fueron extraídos y vueltos a instalar y para complementar esta línea de impulsión se instaló tubería de agua potable clase A-10 de ϕ 8" de aproximadamente 20.30 ml.

Para su sistema de automatización , se instalaron los cables respectivos en las

mismas zanjas de las tuberías a instalar y reinstalar.

1.2 Línea de Aducción :

- Del Reservorio R-2' a la red de distribución, se instaló tubería de agua potable clase A-7.5 de ϕ 10" de aproximadamente 128 ml.
- Del Reservorio Proyectoado R-3' a la Red de Distribución, comprende la instalación de tubería de agua potable clase A-7.5 de ϕ 12", de aproximadamente 125 ml.

2. LÍNEAS DE DESAGÜE

2.1 Rebase del Reservorio Proyectoado R-2':

Se instaló tubería Clase A-5 de ϕ 10" de aproximadamente 58 ml., se construyeron 4 buzones, así mismo se ejecutó el empalme al buzón existente.

2.2 Rebose del Reservorio Proyectoado R-3':

Se instaló aproximadamente 70 ml. de tubería clase A-5 de ϕ 8" para luego unirse en un buzón con el rebose del Reservorio Proyectoado R-2'.

3. OBRAS CIVILES

3.1 Reservorio Proyectoado R-2' de 1,000 m³
Consistente en la construcción de un Reservorio apoyado de forma cilíndrica de 12.60 mt. de diámetro, 9 mt. de tirante de agua, 1,000 m³ de volumen útil y cota de fondo 338.80 m.s.n.m. asimismo, se construyó su caseta de válvulas y bombeo de concreto armado y albañilería que aloja los equipos y sus respectivas instalaciones hidráulicas.

3.2 Reservorio Proyectoado R-3 de 1,000 m³

Se construyó un reservorio apoyado de forma cilíndrica de 12.60 mt. de diámetro, 9 mt. de tirante de agua, 1,000 m³ de volumen útil y cota de fondo 358.50 m.s.n.m. Adyacente al Reservorio, se construyó su caseta de válvulas, accesorios e instalaciones hidráulicas correspondientes.

4. EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS

4.1 Reservorio Proyectado R-2'

Se equipó con dos (2) Conjunto Motor-Bomba Centrífuga de eje horizontal con las siguientes características:

Q = 19.86 lps.
HOT. = 28.35 mts.

Se instaló un tablero eléctrico general de arranque - parada, distribución y control para 2 electrobombas de 12.5 HP. c/u. y un tablero eléctrico de control de nivel automático para el sistema entre los reservorios R-2' y R-3'. Asimismo, se efectuaron sus respectivas instalaciones hidráulicas que permitieran su correcto funcionamiento.

4.2 Reservorio Proyectado R-3'

La caseta de este Reservorio fue equipada con sus válvulas, accesorios e instalaciones hidráulicas para el ingreso, rebose, limpia y salida que permitieran su correcto funcionamiento.

PROCESO CONSTRUCTIVO

OBRAS PROVISIONALES

INSTALACION DE CAMPAMENTOS.- Se refieren a los gastos de instalación y desinstalación de cercos, caseta de residencia, inspección y guardianía, almacenes, servicios higiénicos, etc. gastos para el correcto almacenamiento de materiales, herramientas y equipos, gastos para el restablecimiento original de los terrenos del campamento después de la culminación de obra, etc.

Para el caso de la construcción de los reservorios R-2' y R-3' correspondientes a la obra: "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN "HUASCAR ZONA BAYOVAR" DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, se contó con un terreno de 20 m. x 44 m., en la cota 310 y una caseta de guardianía próxima a cada reservorio, para R-2' en el nivel 338.0 y para R-3' en el nivel 358 mt.

Cabe también indicar que se construyeron provisionalmente 3 cisternas de albañilería uno de 20 m³ en el campamento y otras 2 de 10 m³ cada uno próximo a cada reservorio a ejecutar.

TRABAJOS PRELIMINARES.-

Movilización de Maquinarias, Equipos y Herramientas.- Están referidos a la movilización de maquinarias, equipos y herramientas desde el almacén del Contratista al campamento y/o pie de obra.

Trazos, Niveles y Replanteo preliminar y durante la obra.- Corresponden a esta partida los trabajos necesarios para la ubicación de las estructuras e instalaciones existentes y proyectadas, fue necesario colocar una estaca en un lugar firme y no afectable por los trabajos, en cuya cabeza esté el nivel 0.00 considerado en los planos y el cual generalmente corresponde al n.p.t. de la losa del fondo de cada reservorio, pero a su vez este nivel tiene que estar referido necesariamente a un punto fijo del proyecto. Para el control de alineamiento, verticalidad, y niveles y ejes principales se colocan vallas de madera y algo retiradas del área del trabajo principal.

Almacenamiento de Materiales en Pampa.- Analizando las operaciones necesarias para que un material termine en el lugar que le corresponde dentro de la obra por construir notaremos que una gran parte de los costos son de mano de obra por transporte o acarreo, de ahí la importancia de ubicar adecuadamente los materiales dentro de la obra para disminuir las distancias de transporte, evitar las dificultades u obstáculos. Además es conveniente establecer los espacios necesarios para el almacenamiento y fijar un ritmo de abastecimiento adecuado al peso y volumen de cada material.

Aquí debemos diferenciar a los materiales de pampa propiamente dicho y a los materiales de almacén. Llamando de pampa a los que se colocan en la pampa a granel (agregados, ladrillos, etc) y no es fácil el control del consumo y los de almacén (tuberías livianas, accesorios, alambre, clavos, cemento, fierro, etc.). aunque a veces estos, dos últimos se encuentran en la pampa, su control lo hace directamente el almacenero. A continuación indicamos la superficie necesaria para la ubicación de materiales de pampa.

Ladrillo.- aproximadamente 3.00 m²/1 millar de ladrillo KK.

Cemento.- aproximadamente 1.00 m²/40 bolsas de cemento, considerando que no es conveniente colocar más de 10 bolsas por ruma, porque la presión y absorción de humedad del medio ambiente favorecen al endurecimiento de las bolsas inferiores, haciéndolo menos resistente y además tener la precaución de colocarlas sobre tablas para aislarlo del contacto con la humedad del suelo.

Agregados.- aproximadamente 2.00 m²/1 m³ de agregado, pero el área requerida debe estar en función del momento del mayor almacenaje y considerar además las reservas para trabajar dos ó tres días sin suministro. Así tuvimos que este momento crítico se dió cuando se tuvieron que hacer el concretado de las zapatas y la losa de

fondo correspondiéndole aproximadamente
50.00 m³ de concreto de f'c = 280 Kg/cm².

cuyas proporciones deben ser:

Arena : 0.45

Piedra Chancada de 1/2" ' 3/4" : 0.78

---» Arena = 22.5 m³

Piedra Chancada = 39.0 m³

Vt = 61.5 m³

considerando la relación dada
inicialmente requerimos de
aproximadamente 123 m² para
almacenamiento de agregado --» Aprox. =
123.00 m²

ahora si consideramos el área para
almacenamiento de cemento.

N° bolsas = Vol. concreto x proporción
N° bolsas =

50.00 m³ x 13.06 bolsas = 653 bol. cem.
m³

Tomando 1 m²/40 bolsas de cemento

Ac = 1m² x 653 bol. cem.
40 bl. de cemento

Ac = 16.33 m²

At = Agr + Ac = 123.00 m² + 16.33 m²

At = 140 m² aprox.

Madera.-

Se colocan separadamente de acuerdo a las
secciones de la madera y considerando
además un espacio de circulación, se
estima 1.5m² por m³ de madera pero la
madera se mide en pies cuadrados por lo

que 1 m³ equivale a 424 p² aproximadamente, de acuerdo con las siguientes relaciones:

1 pie lineal = 30.48 cm

1 metro = 3.2808 pies = 39.37 pulg.

1 metro cuadrado = 10.7640 pies²

1 metro cúbico = 39.37 x 10.764 = 423.78 p² = 424 p²

Por lo tanto se han necesitado 1.5 m² de terreno por cada 424 p² de madera, colocándolo hasta 2 m. de altura y considerando la circulación.

Fierro.-

Consideramos 0.5 m² por tonelada de fierro y su almacenamiento se hace separadamente por diámetro para evitar posibles confusiones.

CIMENTACION

GENERALIDADES.-

Se denomina cimentación o fundación a la parte de la edificación que constituye la base y que está debajo de la tierra.

Clasificación.-

A) Cimentación Normal.-

Si la base se asienta directamente sobre el terreno resistente se considera conveniente una profundidad mayor de 2.00 mt.

B) Cimentación Artificial.-

Si el terreno resistente está a una profundidad mayor de 2.00 mt. por lo que no es posible ejecutar directamente sobre el.

El tipo de cimentación que empleamos para la construcción de estos reservorios fue el de cimentación normal corrida que para estos casos se denomina zapata corrida ó simplemente zapata, y además su ejecución no es interrumpida por su uniformidad en cuanto a su profundidad.

En la práctica se puede cimentar sobre cualquier tipo de terreno siempre y cuando se observen los procedimientos adecuados para cada terreno. Lo ideal es cimentar sobre roca que para el caso de reservorios apoyados en terrenos elevados se da generalmente, pero esto no quiere decir que no se debe hacer un estudio de suelos; el cual es muy necesario por cuanto los reservorios son estructuras muy densas y que están alojado en áreas reducidas del terreno, razón por lo cual necesitamos la certeza de tener un terreno de alta resistencia.

Y además es necesario conocer el terreno en profundidad (especialmente en lugares donde se cimentará las mayores cargas) pues a menudo se presenta estratos de terrenos firmes por su naturaleza pero de poco espesor y que cubren bolsas huecas o de baja resistencia y cuyo desconocimiento nos puede conducir a casos que lamentar.

En conclusión aun cuando se va a cimentar sobre roca ~~es~~ preciso identificar bien el terreno para conseguir la seguridad y la firmeza de la construcción.

Por todo lo anteriormente explicado antes de detallar el proceso mismo de la cimentación (excavación, replanteo y colocado de la armadura de acero, concretado, etc.), indicaremos el estudio de suelos del proyecto.

Previamente indicaremos que nuestros reservorios construidos fueron levantados en terrenos de resistencia aproximada a los 5.0 Kg/cm² según el informe del especialista en mecánica de suelos.

ESTUDIO DE SUELOS.-

Introducción.- el presente reporte, corresponde al informe geotécnico efectuado para complementar el Proyecto Integral para el abastecimiento Progresivo de Agua Potable para el Pueblo Joven Huáscar y Asentamientos Humanos Anexos.

UBICACION.-

El PP.JJ. Huáscar y Asentamientos Humanos Anexos, se ubican en un área de la denominada Quebrada de Canto Grande, situada en el Distrito de San Juan de Lurigancho y ocupa una extensión aproximada de 248 Hectáreas.

ALCANCES DEL TRABAJO.-

Determinar las características Físicas Mecánicas Químicas de los materiales subyacentes, (dentro de la profundidad de interés), el trazo de la tubería de impulsión de concreto para dictaminar y/o notificar las técnicas constructivas de colocación empleada, las sollicitaciones de empujes de tierras actuantes; así como también verificar sus condiciones de exposición frente al medio térreo que las aloja.

Establecer y/o verificar las condiciones de cimentación que garantiza la estabilidad de la Cimentación de la Estructura Hidráulica existentes o proyectadas (C-2, R-1", R-2' y R-3) y asegurar la permanencia física de las mismas.

RASGOS GEOLÓGICOS DEL SECTOR.-

GEOMORFOLOGIA.-

El sector investigado se ubica dentro de la denominada Pampa de Canto Grande, donde se aprecian fundamentalmente los rasgos geomorfológicos imperantes de las siguientes particularidades:

- Una cadena de cerros que corresponden a los plutones del borde occidental de la cordillera, los que están constituidos por **cuerpos** ígneos intrusivos.

Los flancos de dichos cerros, se hallan conformados por mantas de productos clásticos de tonos generalmente oscuros, los cuales en un pasado geológico se movilizan por gravedad, (depósitos coluviales), y transporte acuífero (depósitos aluviales), rellenado o colmatando las depresiones de la superficie de rocas ígneas.

- El abanico aluvial de pie de monte (denominado glasis de relleno desértico) el cual corresponde a una deposición relativamente reciente ha conformado un manto de sedimento cuya superficie con pendientes diversas se dirigen hacia el eje de dicha quebrada; y esta a su vez hacia el valle del Río Rímac.

El material de dicho depósito en términos generales consiste en fragmentos de rocas de formas angulosas, y de composición ígnea (diorítica y granítica); siendo sus dimensiones muy variadas, desde 0.6 cms. hasta 0.50 m. encontrándose empacada por arena y pinos no plásticos.

El origen de los depósitos mencionados, está vinculado al factor climático, estableciéndose la siguiente secuencia:

Precipitación pluvial escasa, asociada a variaciones bruscas de temperatura originaron una meteorización intensa, y la ruptura tipo fragmental de las rocas intrusivas expuestas, formando

acumulaciones por gravedad al pie de las pendientes.

Lluvias intermitentes de frecuencia variable transportaron los productos clásticos pendiente abajo; formando abanicos. Este transporte dada su corta trayectoria no produjo mayor desgaste, en las rocas por frotamiento, conservando sus formas angulosas

GEOLOGIA.-

El reconocimiento de superficie efectuado de la zona, además de los antecedentes existentes (mapas geológicos) nos ha permitido identificar rocas ígneas, intrusivas y sedimentarias.

- La cadena de cerros existentes, corresponde a afloramientos de grandes masas de rocas ígneas intrusivas, de edad probable cretáceo superior - terciario inferior, y que conforman el denominado batolito costero.

Litológicamente dichos cuerpos ígneos están constituidos por rocas de composición granítica, diorítica y granodiorítica, los cuales constituye el basamento rocoso de dicho sector.

- Sobre el mencionado zócalo rocoso, reposa una masa de potencia variable de rocas sedimentarias de edad cuaternaria, las cuales están compuestas por clastos angulosos de diferentes dimensiones, en matriz arenosa.

- Estos materiales que presentan estratificación grosera; en su conjunto pueden denominarse como brecha sedimentaria.

CALIDAD DEL TERRENO DE APOYO QUE ALOJA A LA TUBERÍA

En complemento al reconocimiento de superficie efectuado, sobre el alineamiento de la tubería (o áreas adyacentes) se realizaron diez (10) calicatas exploratorias practicadas mediante la modalidad, excavación a cielo abierto; y que han sido testificadas hasta una profundidad de 1.00 metros.

Realizado los trabajos de laboratorio correspondientes se llegaron a la conclusión que:

Los materiales subyacentes al terreno, que atraviesa el trazo de la tubería se trata de depósitos sedimentarios compuestos por fragmentos de rocas de formas angulosas y de origen ígneo mayores de 3", así como también de gravas de la misma forma y origen de 1/4" a 3" de dimensión. Dichos trozos de rocas de diferentes dimensiones se encuentran empacados por una arena de graduación pobre y de grano medio generalmente; a las que acompañan en algunos casos. Pequeña proporción de limo orgánico no plástico.

De la predominancia o subordinación una de las fracciones mencionadas sobre las demás, resulta que los materiales existentes encontrados se denominen como fragmentos de rocas (por lo general chicas y menores de 0.30 m. de dimensión) gravas o arenas.

- Notamos también, que dichos suelos acusan reducidos contenidos de humedad natural y que no se ha detectado dentro de la profundidad explorada el nivel de aguas freáticas del sub-suelo.

CAPACIDAD DE SOPORTE

- a) Las características físicas - mecánicas del terreno subyacente al alineamiento investigado se pueden inferir a través de lo tratado en los epígrafes anteriores.
Es así como de lo antedicho puede deducirse que el conjunto de suelos gruesos existentes, se ha de comportar satisfactoriamente como terreno de apoyo, en la sustentación del tendido de tubería.
- b) De otro lado debemos tener en cuenta, determinadas consideraciones geotécnicas, relativas a la instalación y comportamiento de la tubería, durante y en una etapa posterior al proceso de instalación.

De acuerdo a la naturaleza y densidad natural del terreno de cimentación, tenemos en el presente caso una "CONDICION DE TERRENO DE CIMENTACION NO CEDENTE".

Dicha condición además de asegurar un adecuado comportamiento estructural de la tubería (después de su instalación) colocado en zanja; supone una reducción en la presión media que actúa sobre la clave del tubo.

AGRESIVIDAD DEL MEDIO

La agresividad del medio térreo circundante que ha de alojar la tubería de concreto de cemento Portland definida a través de los resultados de los análisis químicos han determinado que las condiciones de exposición del terreno no resultan agresivas al concreto de cemento Portland en razón del bajo porcentaje de sulfatos, acuo-solubles que contienen (menores de 0.10%); y que no alcanzan los límites de agresividad.

CONDICIONES DE CIMENTACION

Reservorios R-2' y R-3

a) Características de las Estructuras

Los reservorios son de las siguientes capacidades:

R-2' : 1,000 m³
R-3 : 1,000 m³

Se han dimensionado en base a múltiples elementos de concreto armado, cuyo tipo de fundación corresponde a los de tipo superficial, consistente a un anillo circular perimétrico (forma de corona circular).

b) Características generalizadas de Estratigrafía

Las ubicaciones destinadas a dichos reservorios se emplazan sobre las masas de afloramiento de cuerpos ígneos, los cuales forman parte del gran batolito costero, cuyos afloramientos cubren gran extensión de dicho sector.

Los emplazamientos de los reservorios R-2' y R-3 están situados en los flancos de cerros relativamente altos para el lugar.

Superficialmente, la masa de roca existente exhibe la acción del intemperismo, notándose como consecuencia de ello la presencia de cierto aporte de material coluvial.

En dichos planos las rocas expuestas presentan una transición gradacional de granitos a granodioritas, e incluso a dioritas.

Las transiciones mencionadas en algunos casos se presentan localizadas y en otros **ampliamente** distribuidos

Las rocas granodioríticas son de color gris claro a oscuras cuando están frescas, se observan, asimismo a simple vista minerales constituyentes de cuarzo, plagioclasas, biotita y en menor proporción heimblenda.

A pesar de que dichas rocas superficialmente se encuentran meteorizada y presentan diferentes sistemas de diaclasas de forma rectangulares que determinan disyunciones del tipo prismático y esferoidal, estas han de satisfacer ampliamente los requisitos de estabilidad y deformación desde el punto de vista estático.

La respuesta dinámica de la masa del basamento rocoso obviamente resulta favorable.

Las condiciones de cimentación de los reservorios también se han de ver favorecidos en razón de los cortes necesarios que **han** de realizarse para construir la explanación sobre las que se han de situar los reservorios.

En dicha acción se han eliminado la roca superficial meteorizada, y han de aparecer rocas ígneas mas frescas y menos fracturadas

Es importante mencionar que en ninguno de los futuros emplazamientos se han observado la presencia de diques; ni mucho menos grandes fracturas con desplazamientos (fallas).

Consecuentemente, la sustentación de los reservorios proyectados en las ubicaciones

indicadas se deberán confiar a la masa de los cuerpos ígneos de composición granítica y granodiorítica, los que por su naturaleza, estado de conservación y estructura, una vez ejecutados las explanaciones, se les podrá asignar (para todo efecto práctico) un valor de capacidad portante del orden de 5.00 Kg/cm².

Dicha presión admisible satisface ampliamente el valor de presiones de contactos que transmiten los elementos de cimentación de los reservorios.

d) Conclusiones

Las ubicaciones propuestas para los emplazamientos de los Reservorios R-2' y R-3 presentan condiciones de estabilidad satisfactorias frente a los fenómenos de geodinámica externa; es decir que no ofrecen riesgos sobre la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes o desplazamientos de bloques.

Para la cimentación de dichos Reservorios, se podrá adoptar un sistema de cimentación superficial del tipo convencional de acuerdo a lo siguiente:

Después de ejecutadas las explanaciones, a la superficie de las plataformas conformadas por masas de rocas ígneas de composición granítica o granodiorítica, se les podrá asignar un valor de capacidad portante de 5.00 Kg/cm² (cinco kilos por centímetro cuadrado).

EXCAVACION

Una vez que se ha realizado la ubicación exacta de los ejes en la partida correspondiente a los trabajos preliminares (trazos, niveles y replanteo preliminares) se procede a la excavación.

Visto que los emplazamientos de los reservorios (R-2' y R-3) son terrenos rocosos lo más práctico hubiera sido realizar la excavación mediante el uso de explosivos pero este no fue posible realizarlo por cuanto existían chozas y consecuentemente pobladores muy cerca de la

zona de trabajo y el uso de estos explosivos hubieran producido daños que lamentar; razón por la cual se tuvo que proceder a la rotura de las rocas empleando personal especializado (operarios denominados "picapedreros") y también se usaron lanzallamas los cuales resultaron para este caso especial mas económico que el uso de los martillos neumáticos que también los empleamos inicialmente

Para el retiro y acomodo del material suelto (rocas fracturadas) resultante de la excavación se tuvieron que construir muros de contención; para R-2' un muro de contención de longitud igual a 9.60 ml. y para R-3 un muro de contención de longitud igual a 28.10 ml.; esto por la pendiente pronunciada del terreno y la presencia de las chozas en las proximidades del área de trabajo, además por que un enrrocado aun con un talud moderado no hubiera sido estable tal que garantice por la seguridad de sus pobladores.

Como ya dijimos que el terreno es rocoso entonces del haber llegado el nivel de excavación tanto de la zapata como de la losa de fondo, el terreno resultante era muy irregular por lo cual se tenía que proceder al relleno teniendo en cuenta que el volumen de lo relleno, no sirva de base o apoyo a la estructura el cual va a transmitir las cargas a las presiones al suelo y sea por tanto susceptible de asentamiento.

Así también tuvimos que hacer el relleno de los costados de las zapatas mediante un falso encofrado y vaceado con un concreto pobre; $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Como material de relleno en las excavaciones correspondientes a las casetas se empleó el material excedente resultante de la excavación, el cual debe estar limpio y carente de materias orgánicas y otras de descomposición.

Debemos tener siempre presente que el material de relleno no deberá ser compresible y en lo posible será homogéneo.

En los reservorios los rellenos de las zapatas y losas de fondo sirvieron a su vez de solado. ($f'c = 100 \text{ Kg./cm}^2$).

COLOCADO DEL ACERO

Luego que se ha vaciado el solado correspondiente a la zapata y a la losa de fondo se procede al trazado, proceso que consiste en trasladar al terreno, la planta del plano de estructuras del proyecto.

Cuando los trazos son rectos como es el caso para edificios el trazo es simple, pero cuando los trazos son radiales o circulares el procedimiento que empleamos es el que a continuación detallamos:

Tomando un fierro de $\phi = 5/8"$ de longitud igual al radio $R + 0.30$ m. (ver fig. 1) al cual le ubicamos los puntos "x" e "y" correspondientes a las distancias "r" y "R" del extremo "o", luego ubicamos un peón en el punto "o" el cual se encargará de hacer coincidir el extremo del fierro con el centro del reservorio, y a su vez un operario bajará una plomada "baja punto" desde los puntos "x" e "y" hasta tocar el fondo de la zapata y a su vez otro operario; haciendo uso de un lápiz irá marcando los puntos x_i e y_i , repetimos esta operación a lo largo de la circunferencia de la zapata y más o menos a cada 0.50m.

Luego unimos todos los puntos X_i y todos los puntos Y_i con la ayuda de un fierro de $\phi = 1/2"$ (escogemos este por su flexibilidad), terminada esta operación ya tenemos el trazo de la viga circular de la zapata.

Para determinar la posición de los estribos calculamos la longitud de las circunferencias de radios "R" y "r" y lo dividimos entre el número de estribos indicados en el proyecto con la cual tenemos el espacio de separación de cada estribo "E" y "e" respectivamente. A continuación de los puntos "P" y "Q" tomados arbitrariamente ubicamos y señalamos puntos a cada "E" y "e" en su respectiva circunferencia; es importante indicar aquí que para hacer esto debemos tomar distancias acumuladas y no parciales pues estos inducen a acumular errores.

Para el trazado de la losa de fondo y los fierros radiales lo marcamos haciendo uso de un "liralíneas".

Acto seguido debemos proceder a colocar la armadura vertical es decir la armadura de la cuba, y esto se logra mediante andamios metálicos para colocar un anillo provisional con fierro de $\phi = 5/8$ a 4.00 m. del n.p.t. aproximadamente, para esto se contó con 2 cuadrillas de 2 oficiales y 2 operarios cada cuadrilla los cuales estaban dispuestos de la siguiente manera:

- 1 operario en el andamio y a un nivel aproximado de 4.00 m. s.n.p.t.
- 1 operario al nivel de la losa de fondo
- 1 oficial dentro de la viga de la zapata
- 1 oficial que alcanzará el fierro al operario que se encuentra sobre el andamio.

Los empalmes en estos fierros deberían ser alternados, es decir:

- i) Un empalme arriba y en la cara interna
- ii) Un empalme abajo y en la cara externa
- iii) Un empalme arriba y en la cara externa
- iv) Un empalme abajo y en la cara interna

Pero por facilidad en su colocación y considerando que los mayores esfuerzos debido a la presión del agua se encuentran localizados en la parte baja del reservorio y con la aprobación del Ingeniero Inspector, ubicamos todos los empalmes en la parte superior.

Este caso se presentó como consecuencia de los 9.00 m. de altura del reservorio y la longitud del fierro (9.00 m.); pero en la zapata el fierro ya había desarrollado parte de su longitud (1.30 m.) con lo cual el extremo superior del fierro se halla aproximadamente en el nivel 7.70 m. s.n.p.t.

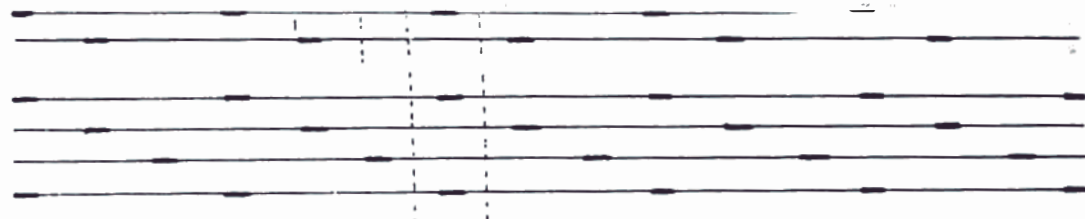
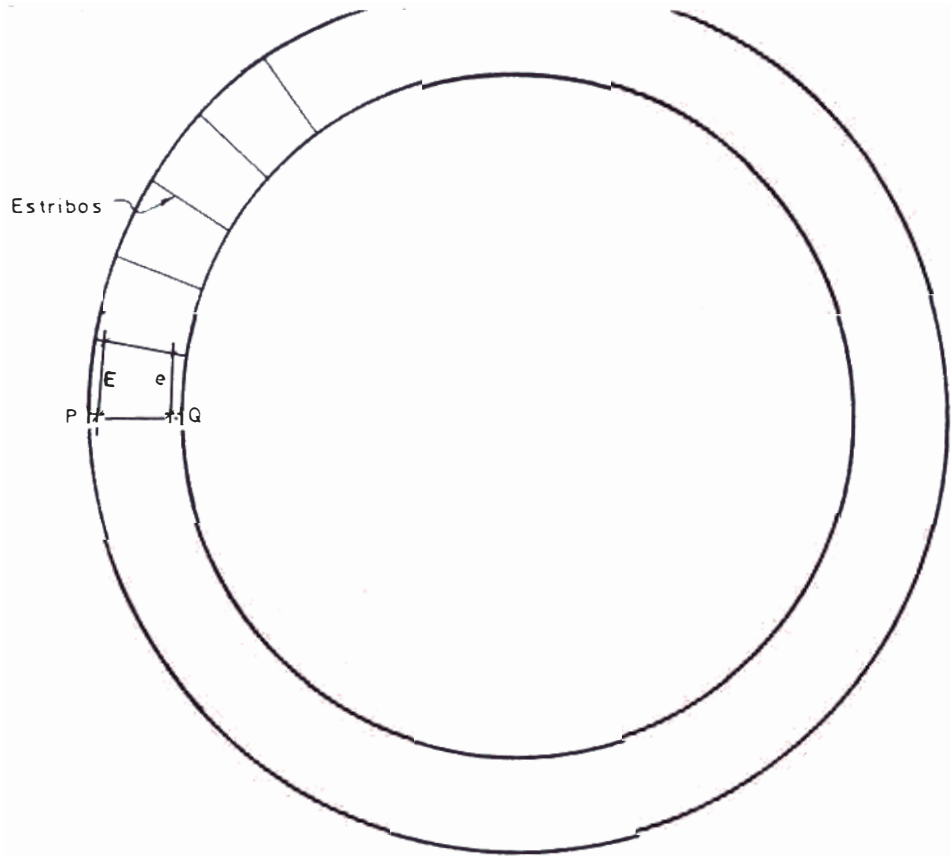
Ya que hablamos del acero indicaremos también algunas recomendaciones que siempre hemos tenido presente durante la construcción de estos reservorios:

1. No se deben tener más de 3 empalmes por cada 1 m. de altura en los anillos y en una misma vertical; es decir que estos empalmes deben estar desplazados. Ver. Fig. 1, Esquema B.

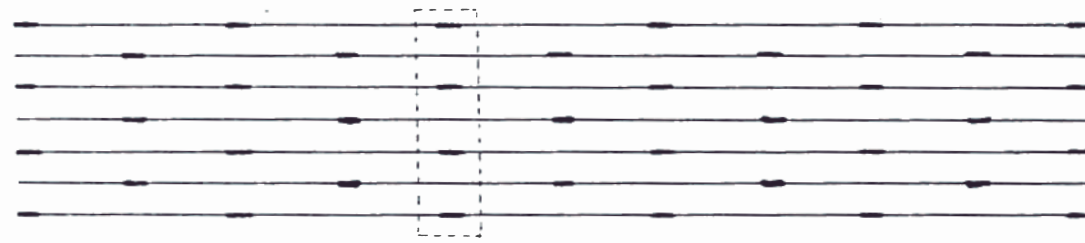
El acero de refuerzo comprende las varillas corrugadas y lisas, empleadas en el concreto armado, las medidas y dimensiones de las varillas la presentamos a continuación:

Nomenclatura	Diámetro		Perim.	Peso	Area en centímetros cuadrados según número de barras											
	Pulg.	Cm.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
# 2	1/4	0.635	2	0.25	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56	2.88	3.20	3.52	3.86
# 3	3/8	0.952	3	0.58	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	7.10	7.81	8.82
# 4	1/2	1.270	4	1.02	1.29	2.58	3.87	5.16	6.455	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90	14.19	15.48
# 5	5/8	1.587	5	1.60	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00
# 6	3/4	1.905	5	2.26	2.84	5.68	8.52	11.36	14.20	17.04	19.88	22.72	25.56	28.40	31.24	34.08
# 8	1	2.540	8	4.04	5.10	10.20	15.30	20.40	25.50	30.60	35.70	40.80	45.90	51.00	56.10	61.20
# 11	1 3/8	3.581	11.2	7.95	10.06	20.12	30.18	40.24	50.30	60.36	70.42	80.48	90.54	100.60	110.66	120.72

NOTA.- Las denominaciones, diámetros, áreas, perímetros y pesas son tomados del Reglamento Nacional de Construcciones (801).



CORRECTO.-aquí si bien el desplazamiento "d" en los empalmes es menor vamos a tener como máximo tres (3) empalmes en 1.00 M de altura y en una misma vertical.



INCORRECTO.- aquí el desplazamiento es mayor, el cual provocará la presencia de más de tres (3) empalmes en menos de 1.00 M de altura y en una misma vertical.

Esquema B

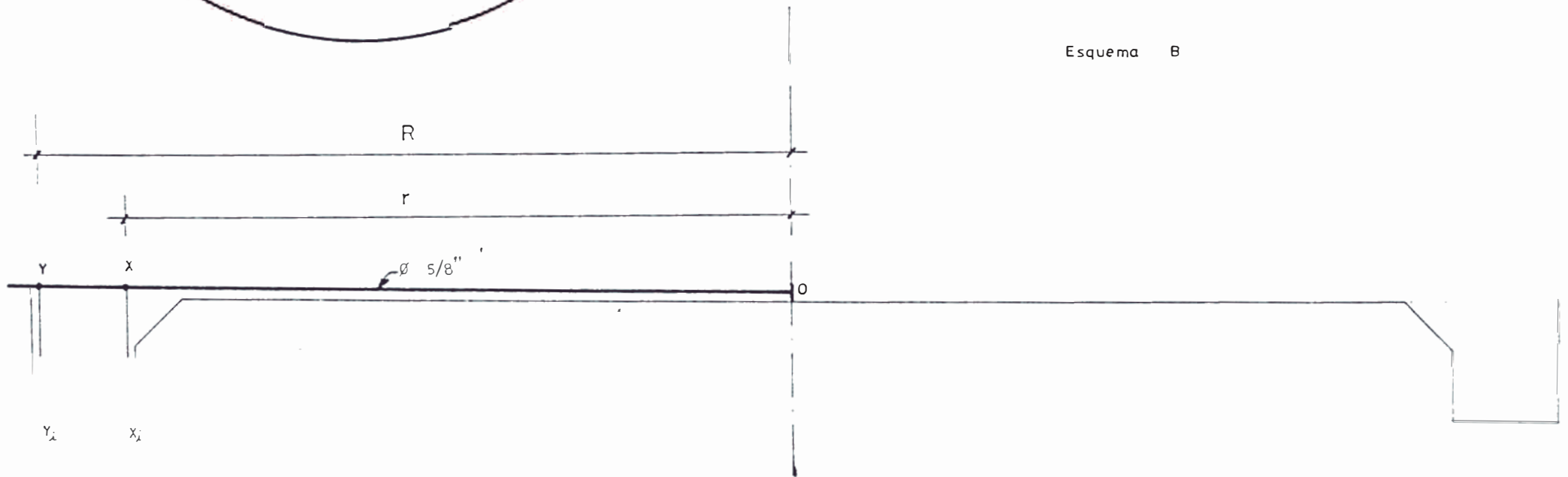


FIG. 1

9. LONGITUDES DE ANCLAJE DE FIERROS EN TRACCION Y COMPRESION

DENOMINACION	DIAM.	AREA	f _c	ld Tracción	ld Compresión
#3	3/8"	0.71	175	30	24
			210	30	22
			280	30	20
			350	30	20
#4	1/2"	1.29	175	32	33
			210	32	30
			280	32	28
			350	32	23
#5	5/8"	2.00	175	40	41
			210	40	37
			280	40	32
			350	40	29
#6	3/4"	2.84	175	54	49
			210	50	44
			280	48	39
			350	48	36
			175	74	57
#7	7/8"	8.87	210	68	52
			280	59	45
			350	58	40
#8	1"	5.10	175	97	65
			210	89	59
			280	77	51
			350	69	48
#9	1-1/8"	6.45	175	123	73
			210	112	63
			280	97	58
			350	87	52
#10	1-1/4"	8.19	175	156	81
			210	143	74
			280	124	64
			350	11	57
#11	1-3/8"	10.08	175	192	89
			210	175	81
			280	152	70
			350	136	63

En los empalmes por traslape los extremos de las varillas se colocarán en contacto directo en toda la longitud del empalme, de tal manera que se pueda transmitir a través del concreto el esfuerzo capaz de resistir el núcleo roscado en cada extremo de la varilla.

- Los dobleces de las varillas de refuerzo fueron realizados al frío.
- Las varillas que han sido dobladas no pueden ser enderezadas ni podrán volverse a doblar sin haber eliminado la zona que anteriormente fue sometida a este proceso. Esta recomendación es importante por que la zona que se encuentra doblada ya se encuentra en fluencia.
- Para mantener a las armadoras en su posición adecuada se han empleado espaciadores de fierro de ϕ 3/8" y para asegurar el recubrimiento indicado lo hicimos con dados de mortero y alambrados.
- El acero corrugado para concreto armado que se produce actualmente en el Perú cumple con la norma ASTM A-615, la que no tiene requisitos de soldabilidad. La composición química de estos aceros en actual producción es tal que su carbono equivalente es muy alto para permitir una adecuada soldabilidad, por lo que no debe permitirse el empleo de empalmes soldados.

CONCRETO

Una idea errada en cuanto a la tecnología del concreto en nuestro medio reside en suponer que es un campo limitado a los "laboratistas" y a los "expertos en diseño de Mezclas", connotaciones con las que se distorsiona su alcance conceptual puesto que cualquier profesional involucrado con la construcción de obras civiles debe experimentar, profundizar y actualizar sus conocimientos en este campo para asegurar una labor

técnica y eficiente; razón por la cual pongo mucho énfasis en esta parte del presente informe y salir de la informalidad generalizada, que ha ido sedimentando en muchos profesionales de que "cualquier persona puede hacer un buen concreto"; y el "concreto es un material noble que puede absorber nuestros errores" o que "ya todo está investigado en lo que al concreto se refiere".

En la tecnología del concreto cada uno de sus componentes ya sea el agua, agregados, cemento aditivos y las técnicas de producción, colocación, curado son parámetros a estudiar y controlar, tal que puedan actuar eficientemente en conjunto a las solicitaciones para los que se desea emplear; paradójicamente, los ingredientes de un concreto bueno y uno malo son en general los mismos, por lo que no es una tarea simple el diseñar y producir concreto de buena calidad.

EL CONCRETO.- CONCEPTOS BASICOS

El concreto es un material heterogéneo el cual está compuesto principalmente de la combinación de cemento, agua, y agregados finos y grueso.

Un concreto de buena calidad es aquel que satisface eficientemente los requisitos de trabajabilidad, colocación, compactación, resistencia, durabilidad y economía para cada caso que estemos trabajando.

Cuando el concreto sirva para los vaciados en los reservorios debemos de tener especial cuidado por cuanto una deficiencia en algunos de sus propiedades, estos se manifestarán en el momento de hacer la prueba, por ejemplo, si un concreto no es trabajable implicará dificultad en el compactado y como consecuencia tendremos la presencia de cangrejeras o que el concreto ya secado sea muy poroso, el cual permitirá la filtración del agua y resanar este tipo de falla es muy difícil y a su vez de elevado costo, y fallas de este tipo se pueden evitar con un cabal conocimiento del concreto

El concreto debe alcanzar, tanto al estado fresco como al endurecido, las propiedades seleccionadas por el ingeniero estructural y los requisitos mínimos indicados en los planos y/ las especificaciones de obra, sin caer en lo antieconómico por exageración en la adición de cemento.

COMPONENTES DEL CONCRETO:

Para conocer las propiedades y el comportamiento del concreto evaluaremos de manera sucinta las principales características de los siguientes componentes:

- Cemento Portland
- Agua
- Agregados
- Aditivos

* Cemento Portland

El cemento es un aglomerante hidrófilo, producto de la calcinación de rocas calizas, areniscas y arcillas, hasta obtener un polvo muy fino que en presencia del agua endurece adquiriendo propiedades resistentes y adherentes. El cemento que empleamos fue el cemento tipo I fabricado por CEMENTOS LIMA.

Mecanismo de Hidratación:

Hidratación son las reacciones químicas entre el agua y los componentes del cemento originando los cambios del estado plástico al endurecido.

En función de la temperatura, el tiempo y la relación agua-cemento que reaccionan se pueden definir los siguientes estados:

Plástico.- Se da al juntar el agua y el cemento para formar una pasta moldeable. Cuanto menor es la relación agua-cemento, mayor es la concentración de partículas de cemento en la pasta compactada y por lo tanto la

estructura de los productos de hidratación es mucho mas resistente.

Fraguado Inicial.- Esta referida a la condición de la pasta de cemento en que se aceleran las reacciones químicas, inicia el endurecimiento y la pérdida de la plasticidad. Es la etapa en que se nota el proceso exotérmico generándose el calor de hidratación, que es consecuencia de las reacciones químicas descritas. Este período dura alrededor de tres horas.

Fraguado Final.- Sucede luego del fraguado inicial y se caracteriza por el endurecimiento y deformaciones permanentes.

Endurecimiento.- Sucede luego del fraguado final y las características resistentes aumentan con el tiempo. Para que se produzca la hidratación completa se necesita la suficiente cantidad de agua, la temperatura adecuada y tiempo. Y de aquí se desprende el concepto del curado que consiste en mantener estos 3 elementos para que el proceso se complete.

Un concepto importante es que el volumen de los productos de hidratación siempre es menor que la suma de los volúmenes de agua y cemento que los originan debido a que por combinación química el volumen de agua disminuye en un 25% lo que trae como consecuencia la contracción de la pasta endurecida.

Otro concepto importante que esta demostrado es que la relación agua-cemento mínima para producir la completa hidratación esta entre el 0.35 a 0.40 en peso.

Otros conceptos a tener en cuenta son:

- Esta prohibido usar cementos cuya pérdida por calcinación sea mayor del 3%
- No debe considerar como peso especifico del cemento 3.15 para los casos en que no se conozca el valor real.
- Consideramos que la bolsa oficial de cemento tiene un pie cúbico de capacidad y pesa 42.5 Kg. y no se admitirá una variación en el peso mayor del 1%.

- No se deben usar bolsas de cemento que se encuentran averiadas, o cuyo contenido hubiera sido evidentemente alterado por la humedad.

AGUA.-

El agua de mezcla en el concreto tiene 3 funciones principales:

- i) Reaccionar con el cemento para hidratarlo
- ii) Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del concreto.
- iii) Procurar la estructura de vacíos necesarios en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse.

El problema principal del agua para el cemento son las impurezas que originan reacciones químicas que alteran el comportamiento normal del concreto.

Una regla empírica que sirve para estimar si determinada agua sirve o no para usar en la producción del concreto, consiste en establecer su habilidad para el consumo humano, ya que lo que no daña al hombre no daña al concreto.

Los efectos mas perniciosos de las impurezas son:

- retardo en el endurecimiento
- reducción de la resistencia
- manchas en el concreto endurecido
- eflorescencias
- corrosión del acero
- cambios volumétricos, etc

Al seleccionar el agua debemos recordar que aquellas con alta concentración de sales deben ser evitados, por que no solo afectan el tiempo de fraguado sino también de la resistencia del concreto y su estabilidad del volumen y adicionalmente pueden originar eflorescencias o corrosión del acero de refuerzo.

La norma nacional ITINTEC 339.088 establece como requisitos para agua de mezcla y curado:

Descripción	Limite permisible
Solidos en suspensión	5,000 p.p.m.
Materia orgánica	3 p.p.m.
Carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total expresada en NaHCO_3)	1,000 p.p.m.
Sulfatos (Ion SO_4)	600 p.p.m.
Cloruros (Ion Cl)	1,000 p.p.m.
PH	entre 5.5 y 8.

El agua empleada por nosotros durante todo el proceso de construcción de los reservorios R-2' y R-3' fue agua potable abastecidos por los camiones cisterna, los cuales también abastecen a la población alledaña para el consumo humano, razón por la cual no fue necesario realizar los análisis químicos, limitándonos a controlar la cantidad de agua durante la elaboración del concreto.

AGREGADOS.-

Son los materiales inertes que entran en la composición de los concretos y que no experimentan cambios químicos o mineralógicos al formar parte de aquellos compuestos. Son aglomerados por el cemento y ocupan aproximadamente las 3/4 partes del volumen total del concreto.

En función de su tamaño se clasifican en:

- i) agregados finos.- arena gruesa y arena fina
- ii) agregados gruesos.- piedra chancada

La distribución volumétrica de las partículas es importante en el concreto pues, para tener una estructura densa y eficiente, además una trabajabilidad adecuada, debe haber un ensamble casi total de manera, que las mas pequeñas ocupen los espacios entre las mayores y el conjunto esté unido por la pasta de cemento.

TABLA 5

REQUISITOS GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO FINO Y LIMITES PARA SUSTANCIAS PERJUDICIALES EN AGREGADO FINO Y GRUESO SEGUN ASTM C-33

REQUISITOS GRANULOMETRICOS		LIMITES PARA SUSTANCIAS PERJUDICIALES EN AGREGADO GRUESO Y FINO		
TAMIZ ESTANDAR (ABERTURA CUADRADA)	LIMITES TOTALES % PASANTE	DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
3/8"	100	1) Lentes de Arcilla y Particulas Desmenzables	3%	(c) 2.0% a 10.0
No 4	85 a 100	2) Material menor que la Malla No 200	(a) 3.0% a 6.0	(*) 1.0%
No 8	80 a 100	3) Carbón y Lignito.	(b) 0.5% a 1.0	(d) 0.5% a 1.0
No 16	50 a 85	4) Particulas Ligeros (G<2.4)	...	(e) 3.0% a 8.0
No 30	25 a 60	5) Suma de 1,3 y 4	...	(f) 3.0% a 10.0
No 50	10 a 30	6) Abrasión	...	50.0%
No 100	2 a 10	7) Desgaste con Sulfato de Sodio	10%	12.0%
		8) Desgaste con Sulfato de Magnesio	15%	18.0%

OBSERVACIONES:

(a) 3% Para concretos sujetos a Abrasión y 5% para los demás.

(b) 1% Para elementos Interiores, 0.5% para los demás.

(c) 2% y 3% para concreto estructural en clima severo y moderado, 3% para losas y pavimentos expuestos a humedecimiento, 5% en estructuras interiores y 10% en zapatas y columnas interiores.

(d) 0.5% en concreto exterior, 1% en el resto.

(e) 3% en concreto arquitectónico, 5% en concreto a la intemperie, 8% en el resto.

(f) 3% y 5% para concreto estructural en clima severo y moderado, 7% en concreto a la intemperie, 10% en el resto.

(*) Este límite puede incrementarse a 1.5% si el material < Malla 200 no es arcilla ó si el agregado fino tiene un % < Malla 200 inferior al límite permisible, en cuyo caso, el límite para el agregado grueso se calculará con la fórmula $L = 1 + [(p)/(100-p)]*(I-A)$ donde L es el nuevo límite, P es el % de arena con respecto al total de agregados T es el límite de la Tabla para la arena y A es el % de Material < Malla 200 existente en la arena.

TABLA 6

REQUISITOS GRANULOMETRICOS ASTM C-33 PARA AGREGADO GRUESO

TAMANO No	TAM NOMINAL LINEA CUADRA (ABERTURA CUADRA)	PORCENTAJES PASANTES PARA CADA MALLA STANDARD												
		4" (100 mm)	3 1/2" (90 mm)	3" (75 mm)	2 1/2" (63 mm)	2" (50 mm)	1 1/2" (37.5 mm)	1" (25 mm)	3/4" (19 mm)	1/2" (12.5 mm)	3/8" (9.5 mm)	No 4 (4.75 mm)	No 8 (2.36 mm)	No 16 (1.18 mm)
1	3 1/2" a 1 1/2"	100	90 a 100		25 a 60	0 a 15		0 a 5						
2	2 1/2" a 1 1/2"			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
3	2" a 1"				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	0 a 5					
357	2" a No 4				100	90 a 100	35 a 70		10 a 30		0 a 5			
4	1 1/2" a 3/4"				100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5					
487	1 1/2" a No 4				100	95 a 100		35 a 70	10 a 30		0 a 5			
5	1" a 1/2"					100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5				
58	1" a 3/8"					100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5			
57	1" a No 4					100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5		
6	3/4" a 3/8"						100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5			
67	3/4" a No 4						100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	1/2" a No 4							100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5		
8	3/8" a No 8								100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	

En los agregados son importantes la densidad, resistencia, porosidad y la distribución volumétrica de las partículas, llamada también granulometría o gradación.

Peso específico.- es la relación entre el peso de las partículas dividido entre el volumen de los sólidos únicamente, es decir, no incluye los vacíos, su valor se halla entre 2,500 y 2,750 Kg/m³.

Peso Unitario.- es el cociente entre el peso de las partículas dividido entre el volumen total incluyendo los vacíos, su valor se halla entre 1,500 y 1,700 Kg/m³.

Modulo de Fineza.- es la suma de los porcentajes retenidos acumulativos de la serie STANDARD hasta el tamiz NQ 100 y esta cantidad se divide entre 100.

La justificación experimental que avala esto consiste en que está demostrado que independientemente de la granulometría, los agregados con igual modulo de fineza, mantienen las mismas condiciones de trabajabilidad y resistencia.

Debe tenerse muy claro que es un criterio que se aplica al agregado en conjunto y no solo a la arena ya que el concepto es general.

ADITIVOS.-

Son las sustancias que se añaden al concreto para modificar algunas de sus propiedades, todos los aditivos actúan sobre el cemento a excepción de los curadores químicos que actúan como una barrera protectora para evitar la pérdida de agua necesaria para la hidratación del cemento.

Los aditivos que hemos empleado son los plastificantes para el concreto e impermeabilizantes para el mortero.

Los aditivos a usarse en los concretos deben ser incorporados a la mezcladora en forma de solución. Esta

solución deberá ser considerada como parte del agua de mezclado.

Cuando se tenga la necesidad de usar dos o mas aditivos, estos deberán ser colocados separadamente.

El aditivo que usamos como impermeabilizante inicialmente fue en polvo y luego lo tuvimos que cambiar por el de solución acuosa por cuanto este se combina mejor y los resultados fueron también mejores.

PROPIEDADES Y COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO

La estructura del concreto no es homogénea, y en consecuencia no es isotrófica, es decir, no mantienen las mismas propiedades en diferentes direcciones, esto es debido a los diferentes materiales que intervienen y también al proceso de elaboración.

Un aspecto muy importante que hemos tenido presente por tratarse los reservorios de estructuras en permanente contacto en el agua es la porosidad o vacíos en el concreto endurecido. Gran parte del agua que interviene en la mezcla solo cumple la función de lubricante en el estado plástico, tal que al producirse el endurecimiento y evaporarse quedan los poros, los cuales condicionan el comportamiento posterior del concreto para absorber líquidos y ser permeables o tener la capacidad de flujo a través del concreto; razón por la cual empleamos como aditivos el plastificante y el impermeabilizante y a su vez tuvimos especial cuidado en hacer el curado del concreto.

PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO.-

TRABAJABILIDAD.-

Es la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto, esta propiedad se debe principalmente a la pasta, el contenido de agua y el adecuado equilibrio entre agregados gruesos y finos.

La trabajabilidad es una propiedad que no se puede medir por que esta en función de las características del perfil del encofrado a la cantidad y distribución del acero y de los elementos embebidos, y también al procedimiento empleado para la compactación.

La medición del "SLUMP" o asentamiento con el cono de ABRAMS da un aproximación numérica a esta propiedad pero este es mas una prueba de uniformidad que de trabajabilidad, puesto que se da con facilidad la presencia de concretos con igual SLUMP pero trabajabilidades muy diferentes para las mismas condiciones de trabajo.

SEGREGACION.- Es el fenómeno que se produce cuando la viscosidad del concreto se reduce por insuficiente concentración en la pasta, o deficiente granulometría, lo cual hacen que las partículas gruesas se separen por la diferencia de densidades entre los componentes.

EXUDACION.- Es la propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto, este fenómeno se da por capilaridad y no por efecto de la viscosidad y diferencia de densidades.

La exudación se produce de manera inevitable por lo que es importante evaluarla y controlarlo en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener.

CONTRACCION.- La contracción por secado, es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la perdida de agua en la mezcla. Este proceso no es irreversible, ya que si se repone el agua perdida por secado, se recupera gran parte de la contracción sucedida. El concreto de todas maneras se contrae y si no tomamos las medidas adecuadas indefectiblemente se presentarán fisuras.

PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO.-

ELASTICIDAD.- Es la capacidad del concreto a deformarse bajo acción de cargas, sin tener deformación permanente.

El concreto no es un material completamente elástico por que no tiene un comportamiento lineal en ningún tramo del diagrama carga Vs deformación en compresión, por el contrario la gráfica es una curva, pero convencionalmente se define el "Modulo de Elasticidad Estático" del concreto a una recta tangente en la parte inicial del diagrama, o una recta secante que une el origen del diagrama con un punto establecido que normalmente es un % de la tensión ultima.

Los módulos de elasticidad normales varían de 250.000 a 350.000 Kg/cm² y están en relación directa con la resistencia en compresión del concreto y por lo tanto de la relación agua-cemento. En conclusión las mezclas mas ricas tienen módulos de elasticidad mayores y mayor capacidad de deformación que las mezclas pobres.

RESISTENCIA.- Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo mejor su comportamiento en compresión que en tracción, y depende básicamente de la relación agua-cemento, los factores que influyen a la resistencia del concreto son la temperatura, el tiempo, calidad de los agregados. Un factor indirecto pero no por eso menos importante lo constituye el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación.

Los concretos normales tienen resistencia a la compresión y varían desde los 100 a los 400 Kg/cm².

EXTENSIBILIDAD. Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse, se define como la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que sucedan fisuraciones.

MEZCLADO Y COLOCADO DEL CONCRETO

El objetivo del proceso de mezclado es revestir la superficie de las partículas de los agregados con pasta, lograr una masa uniforme, obtener una distribución igual de los materiales componentes a través de toda la masa de concreto, y repetir la composición y consistencia de la mezcla tanda a tanda.

Durante la operación de mezclado, siempre el agua ingresa antes que el cemento y los agregados, y continuamos agregando hasta que transcurra la cuarta parte del tiempo de mezclado.

Siempre es conveniente que el cemento se cargue junto con los agregados, pero debe entrar después de que aproximadamente el 10% del agregado grueso haya entrado a la mezcladora.

Otro concepto que siempre hemos tenido presente es que el material de una tanda no deberá comenzar a ingresar a la mezcladora antes de que la totalidad de la anterior haya sido descargada.

Las mezclas de concreto se han diseñado para una resistencia promedio, cuyo valor es siempre superior al de la resistencia de diseño especificada en los planos. Esta diferencia es determinada en base al grado de control de calidad del concreto ejercida en obra.

En los reservorios el proceso de concretado donde se emplea mayor volumen de concreto y convenientemente mayor tiempo, es cuando se va a concretar la zapata y la losa de fondo, que para nuestro caso el volumen fue de 50 m³ aproximadamente. Este proceso no puede ser interrumpido razón por la cual empleamos 2 cuadrillas de llenadores, es decir, con 2 mezcladoras de tambor giratorio, 2 vibradores y su respectivo personal, esto es con el fin de reducir el tiempo del vaciado, que la estructura sea monolítica y otras ventajas.

A continuación indicamos y detallamos las consideraciones mas importantes tomadas en cuenta en esa etapa, consideraciones que son generadas y se deben cumplir no solo para reservorios sino también para cualquier estructura a concretar.

Antes de proceder al vaciado, se debe verificar si los equipos a utilizar están en perfectas condiciones tal que garanticen un vaciado continuo, y deben ser verificados y aprobados **por** el contratista y **la** inspección.

La mezcladora debe ser operada de acuerdo a la capacidad y velocidad recomendadas por el fabricante.

La mezcladora no debe ser descargada hasta que el tiempo de mezclado se ha cumplido, así como que una vez iniciada la descarga, la mezcladora no pueda volver a cargarse antes de que haya terminado la descarga total, cabe recalcar aquí que la carga y descarga están referidas al tambor de la máquina, mas no así de la tolva, la cual es cargada por los materiales cuando se este produciendo el concreto en el tambor.

Antes se debe haber verificado que el tambor de la mezcladora esta limpio de acumulaciones que interfieran durante el mezclado.

Comprobar que las canaletas de entrada y salida del material estén en buenas condiciones, asimismo, que el tambor no presente orificios, a fin de evitar perdidas de los materiales y especialmente del cemento.

Con el fin de evitar que el cemento se pegue a las paredes de la mezcladora es conveniente:

- a) Introducir primero una parte de agua, luego los agregados y el cemento, siempre con el agregado precediendo ligeramente al cemento.
- b) Colocar el material en la tolva de carga, de manera tal que volúmenes proporcionales de cada uno de los materiales estén en cada una de las partes del flujo

total del material conforme este ingresa al tambor de la mezcladora.

En la incorporación del cemento a la mezcladora se debe considerar:

- a) No incorporar por separado el cemento a fin de evitar pérdidas o aglutinamiento.
- b) Distribuir uniformemente el cemento en la tolva, tal que cuando entre en contacto con el agua no se formen grumos, los cuales también se producen cuando se incorpora demasiado rápido el cemento al agua.

El **agua debe** ingresar al tambor antes que los materiales sólidos y continuar fluyendo mientras estos están entrando a la mezcladora.

El aditivo empleado debe ser en forma de solución **la** cual debe ser considerada como parte del agua del mezclado.

TIEMPO DE MEZCLADO

El tiempo de mezclado se comienza a contar desde el momento en que todos los materiales sólidos están en el interior de la mezcladora, y continúa hasta que se inicia la descarga del concreto. No se considera como parte del tiempo de mezclado el requerido para el proceso de descarga.

El tiempo de mezclado no **será** inferior **a** 90 segundos. para mezclar hasta $1m^3$ se recomienda no realizar un mezclado excesivo a fin de **evitar** la molienda del agregado, pérdida de agua por **evaporación**, **pérdida de** plasticidad.

REEMPLADO.-

En casos excepcionales, o cuando es necesario la trabajabilidad de tandas cuyo proceso de descarga ha demorado, previa autorización del inspector y bajo la supervisión del mismo, se podrá añadir un pequeño

volumen de agua a la mezcla, el cual debe ser mayor que el necesario para alcanzar la relación agua-cemento de diseño y que debe completarse con un mezclado adicional.

No debe hacerse el retemplado de manera indiscriminada, en este caso se debe corregir la causa que esta provocando dicho reemplado.

COLOCADO DEL CONCRETO.-

Antes de proceder al inicio del colocado del concreto, el contratista por intermedio de su ingeniero residente deberá verificar y a su vez solicitar por cuaderno de obra la verificación y aprobación del inspector que:

- La cotas, y dimensiones de los elementos estructurales correspondan con lo de los planos.
- La presencia y correcta ubicación de las varillas de refuerzo, los elementos metálicos que correspondan al equipamiento hidráulico.
- Ubicación adecuada de la cinta rompe agua o "water-stop"
- Para el concretado de la "cuba" deberá cumplirse que la superficie interna de los encofrados, así como el acero estén libres de restos de concreto, oxidados, grasas, escombros, materiales extraños, o cualquier elemento perjudicial al concreto.
- Que los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos.
- Retirar toda el agua presente de los lugares que van a ser ocupados por el concreto, por ejemplo, en la cuba del reservorio tenemos juntas de construcción con un detalle específico de una hendidura a lo largo de toda la circunferencia, el cual por su forma fácilmente aloja materiales no deseados y que si este material es agua sucederá que aumentara la relación agua-cemento el cual provocara un descenso de la resistencia del concreto justamente en una zona donde necesitamos que se cumpla de manera estricta las normas para una buena adherencia entre un concreto anterior y uno nuevo.



INFORME

Del : Laboratorio Nº 1 Ensayo de Materiales
 A : CONSTRUCTORA VITOR
 Asunto : Diseño de Mezcla de concreto $f'c=100-140-175-210$
 Y 280 kg/cm²
 Expediente : 93-552 A
 Recibo : 9458
 Fecha : 20/08/93

I. MATERIALES

1.1. Cemento: Sol tipo I

1.2. Agregado Fino

Arena procedente de Jicamarca

GRANULOMETRIA

Malla	%Retenido
Nº 4	2.54
Nº 8	10.92
Nº 16	24.26
Nº 30	24.38
Nº 50	20.04
Nº 100	9.82
+Nº100	8.04

Modulo de Fineza : 2.90

Peso Unitario

p.u. suelto : 1486 kg/m³

p.u. compactado : 1766 kg/m³





LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

AV. TUPAC ANDARU 5/N. APARTADO 1301 TELEFONO 31-1070. CABLES: UNI - LIMA - PERU

2

Peso Especifico

- p.e. masa : 2.54 gr/cm³
- p.e. s.s. : 2.58 gr/cm³
- p.e. aparente : 2.64 gr/cm³

Contenido de Humedad

0.60 %

Porcentaje de Absorción

1.40 %

1.3. Agregado Grueso

Piedra angular procedente de Canto Grande

GRANULOMETRIA

Malla	%Retenido
1 1/2"	-----
1"	5.07
3/4"	52.38
1/2"	33.00
3/8"	7.31
1/4"	2.18
Fondo	0.06

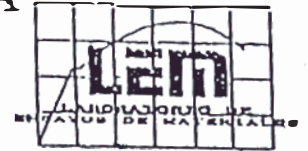
Módulo de Fineza : 7.95

Tamaño Máximo Nominal: 1"

Peso Unitario

- p.u. suelto : 1317 kg/m³
- p.u. compactado : 1515 kg/m³





LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

AV. TUPAC AMARU S/N. APARTADO 1301 TELEFONO 81-1070. CABLES: UNI - LIMA - PERU

Peso Especifico

p.e. masa : 2.68 kg/cm³

p.e. s.s : 2.70 kg/cm³

p.e. aparente : 2.74 kg/cm³

Contenido de Humedad

0.40 %

Porcentaje de Absorción

0.86 %

I. DISEÑO DE MEZCLA ($f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) CEMENTO EL SOL TIPO I

1.1 Características Generales

Dosificación $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$

Asentamiento Slump = 3 a 4"

Relación a/c de diseño : 0.76

Relación a/c de obra : 0.81

Proporciones de diseño (peso) : 1.00:3.56:3.34

Proporciones de Obra (peso)..... : 1.00:3.58:3.56

1.2 Cantidad de Materiales por m³ de concreto de obra

Cemento 264 kg 6.2 J

Arena 945 Kg

Piedra 886 kg

Agua 213 lt





1.3 Cantidad de Material por saco de cemento de Obra:

Cemento	42.5	kg/saco
Arena	152.15	kg/saco
Piedra	151.30	kg/saco
Agua	34.30	lt/saco

1.4 Proporciones aproximadas en volumen de obra

Proporciones	1:3.58:4.02
Agua	34.30 lt/saco

II. DISEÑO DE MEZCLA ($f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$) CEMENTO SOL TIPO I

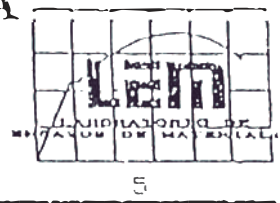
2.1 Características Generales

Dosificación	$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
Asentamiento	: Slump = 3 a 4"
Relación a/c de diseño	: 0.70
Relación a/c de obra	: 0.74
Proporciones de diseño (peso) ..	: 1.0:3.08:3.02
Proporciones de Obra (peso)	: 1.0:3.10:3.03

2.2 Cantidad de Materiales por m³ de concreto de obra

Cemento	293	kg
Arena	907	kg
Piedra	888	kg
Agua	216	lt





LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

AV. TUPAC AMARU 9/N. APARTADO 1301 TELEFONO 01-1070. CARLES: UNI - LIMA - PERU

2.3 Cantidad de Material por saco de cemento de Obra

Cemento.....	42.5	kg/saco
Arena.....	131.8	kg/saco
Piedra.....	128.8	kg/saco
Agua.....	31.33	lt/saco

2.5 Proporción aproximada en volumen de obra

Proporciones	1.0:3.10:3.42
Agua	31.33 lt/saco

III. DISEÑO DE MEZCLA (f'c=175kg/cm2) CEMENTO SOL TIPO I

3.1 Características Generales

Denominación	f'c=175 kg/cm2
Asentamiento	Slump = 3 a 4"
Relación a/c de diseño	0.63
Relación a/c de obra	0.66
Proporciones de diseño (peso).....	1:2.76:2.81
Proporciones de obra (peso)	1:2.78:2.82

3.2 Cantidad de Material por m³ de concreto de Obra

Cemento	319 kg
Arena	886 kg
Piedra	899 kg
Agua	212 lt





3.3 Cantidad de Material por saco de cemento de Obra

Cemento	42.5	kg/saco
Arena	118.2	kg/saco
Piedra	119.9	kg/saco
Agua	28.2	lt/saco

3.5 Proporciones Aproximadas en Volumen de Obra

Proporciones	1:2.78:3.19
Agua	28.24 lt

IV. DISEÑO DE MEZCLA ($f_c=210$ kg/cm²) CEMENTO SOL TIPO I

4.1 Características Generales

Denominación	$f_c=210$ kg/cm ²
Asentamiento	Slump= 3 a 4"
Relación a/c de diseño	0.58
Relación a/c de obra	0.61
Proporciones de diseño (peso).....	1.0:2.34:2.50
Proporciones de Obra (Peso).....	1.0:2.36:2.51

4.2 Cantidad de Materiales por m³ de concreto de Obra

Cemento	357 kg
Arena	842 kg
Piedra	896 kg
Agua	218 lt





4.4 Cantidad de Materiales por saco de cemento de obra

Cemento	42.5	kg/saco
Arena	100.3	kg/saco
Piedra	106.7	kg/saco
Agua	25.95	lt/saco

4.5 Proporciones aproximadas en volumen de Obra

Proporciones	1.0:2.36:2.84
Agua	25.95 lt/saco

V. DISEÑO DE MEZCLA ($f'c=280$ kg/cm²) CEMENTO SOL TIPO I

5.1 Características Generales

Dosificación	$f'c=280$ kg/cm ²
Asentamiento	Slump = 3 a 4"
Relación a/c de diseño	0.47
Relación a/c de obra	0.49
Proporciones de diseño	1:1.73:2.06
Proporciones de Obra	1:1.74:2.07

5.2 Cantidad de Materiales por m³ de concreto de obra

Cemento	440	kg
arena	767	kg
Piedra	910	kg
Agua	217	lt





5.3 Cantidad de Material por saco de cemento de Obra

Cemento	42.5	kg/saco
Arena	73.95	kg/saco
Piedra	87.98	kg/saco
Agua	20.96	lt/saco

5.4 Proporciones aproximadas en volumen de Obra

Proporciones	1:1.74:2.34
Agua	20.96 lt/saco

RECOMENDACIONES

- * Se recomienda mantener la uniformidad de los componentes del concreto.
- * Se recomienda realizar mezclas de verificación con las condiciones de la obra (equipos y procedimientos)

Muestreo por	:	Peticionario
Hecho Por	:	I.V.V
Técnico	:	F.R.L
Revisado por	:	Ing. J.M.C.



Handwritten signature

Ing. Jose María Cuadra V.
Jefe del Laboratorio N°1
Ensayo de Materiales

PROGRAMA DE TRABAJO.-

El concretado debe realizarse de acuerdo a un programa de trabajo, preparado por el maestro de obra y aprobado por el residente, el cual considerara:

- El vaceado sea continuo hasta su culminación
Evitar la formación de juntas de vaceado o juntas de construcción no previstas.
- Posibles movimientos y deformaciones de **los** encofrados por el peso propio o las **cargas** accidentales.
Disponibilidad de los equipos, materiales y mano de obra necesarios.
- Tomar las medidas pertinentes a fin de evitar las posibles segregaciones.

CONCRETADO DE LA ZAPATA.-

El concretado en las zapatas se hacen por capas de aproximadamente 0.40 m. y cada capa debe colocarse cuando la capa anterior todavía responda a la vibración, y la altura de la capa debe permitir su unión entre si, mediante una vibración adecuada.

Aquí resaltamos otro factor importante el de tener dos frentes o cuadrilla de vaceado: cada cuadrilla debe iniciar el vaceado en puntos diametralmente opuestos de las zapatas del reservorio, para terminar donde comienza la otra cuadrilla y deben hacerlo en un mismo sentido. Esto es por que si no lo realizamos así se corre el riesgo del desplazamiento de la viga de cimentación y consecuentemente el acero de la cuba y la losa de fondo por estar amarrados unos a otros; efecto que se produce por haber cargado de concreto en una zona y tener el polo opuesto aun sin concreto.

Por las dimensiones de la zapata, particularmente por el ancho y la altura, de la zapata, no se producirán segregación, en caso contrario habrá que tomar las medidas adecuadas para evitarlas.

CONCRETADO DE LA LOSA DE FONDO

Para este caso el concreto debe ser depositado en las proximidades de su ubicación final.

El concreto nunca **deberá ser** depositado en grandes cantidades en un solo punto para luego ser extendidos en la losa.

Tener especial cuidado en que el concreto no sea muy fluido por que hay la tendencia generalizada por parte de los operarios que harán el repleado de solicitar el aumento de agua al concreto para así ver facilitado su trabajo.

CONCRETADO DE LA CUBA.-

Por indicación de la inspección la altura máxima de vaciado fue de 1.5 mt. razón por la cual se tuvieron que hacer el encofrado de la cuba por anillos de 1.20 mt. de altura (por ser esta medida 1 de las medidas de los paneles con el que se preparan las formas para el encofrado)

Esta altura de concretado evita que por la caída libre se produzca segregación y que la armadura quede recubierta por mortero y no por concreto que es lo que se desea.

El concretado de la cuba se realiza por capas de espesor 0.30 m. aproximadamente.

Cada capa debe ser colocada cuando la capa inferior aun se encuentra en estado plástico a fin de permitir la penetración del vibrador, eliminar las juntas de vaciado y así lograr una estructura monolítica.

Terminado el concretado de un anillo se debe hacer la hendidura mostrada en el plano N° 26 (Detalle de junta de construcción, de la Cuba).

Esta hendidura permite un mejor agarre entre un concreto antiguo y uno nuevo y funcionará además como un sello hidráulico.

Es importante indicar aquí que al vaciarse el siguiente anillo esta hendidura será vaciada con mortero 1:3 + impermeabilizante para juntas de construcción hasta una altura de 2 a 3 cm. la presencia de este mortero compensará la posible segregación que se haya producido al caer al concreto desde la altura de vaciado del anillo (1.50 m. aprox.).

Otro procedimiento aunque más caro pero más seguro, es la colocación de cinta WATER STOP entre anillos de vaciado, esta cinta garantiza las posibles filtraciones en las juntas de construcción y permite además el uso de concreto estructural en su totalidad evitando la utilización del mortero indicado.

Finalizada la operación del concretado en cada anillo deberá limpiarse los fierros que pasan o quedan para el siguiente llenado.

CONCRETADO DE LA LOSA SUPERIOR O CUPULA

Las cúpulas tienen pendiente suave por lo tanto la colocación del concreto debe iniciarse en la parte inferior de la pendiente.

El concreto debe ser depositado en las proximidades de su ubicación final y no deberán depositarse cantidades más de lo necesario en un sólo punto para luego extenderlos en sus alrededores.

Entre el vaciado del último anillo y el vaciado de la viga de coronación y la cupula transcurren aproximadamente 15 días y es más o menos el tiempo empleado para el encofrado, por lo que tendremos el caso de concretar sobre una superficie antigua, razón por la cual se recomienda lo siguiente:

- La superficie antigua **deberá ser debidamente** preparada para garantizar una adecuada adherencia entre el concreto fresco y el antiguo.

Se deberá eliminar de la superficie antigua la lechada, mortero concreto poroso y también todo elemento extraño. se procurará tener una superficie rugosa, para luego lavar la superficie hasta eliminar todo resto de material suelto.

La superficie, antes de la colocación del nuevo concreto debe ser humedecida sin llegar a saturarla.

- Para iniciar el concretado se deberá colocar una capa de mortero de la misma relación cemento-arena y de la relación agua-cemento igual o menor que la del concreto a ser colocado. Esta capa tendrá un espesor de un centímetro pudiendo ser reemplazada por una pintura epóxica.
- El nuevo concreto se colocará antes que se inicie el fraquado del mortero y se hará en forma continua.

EQUIVALENCIAS DE MEDIDAS MAS USUALES

Longitud.-

1 pulgada	=	2.54 centímetros
1 centímetro	=	0.3937 pulgadas
1 pie	=	12 pulgadas
1 pie	=	30.48 centímetros
1 metro	=	3.2808 pies
1 metro	=	39.37 pulgadas

Superficie.-

1 pulgada cuadrada	=	6.4516 centímetros cuadrados
1 centímetro cuadrado	=	0.155 pulgadas cuadradas
1 pie cuadrado	=	144 pulgadas cuadradas

1 pie cuadrado	=	0.0929 metros cuadrados
1 metro cuadrado	=	1549.99 pulgadas cuadradas
1 área	=	100 metros cuadrados

Volumen.-

1 metro cubico	=	1,000 litros
1 litro	=	1,000 centímetros cúbicos
1 litro	=	0.001 metro cúbico
1 galón inglés	=	4.543 litros
1 pie cúbico	=	0.0283 metros cúbicos
1 metro cúbico	=	35.313 pies cúbicos
1 yarda cúbica	=	27 pies cúbicos
1 yarda cúbica	=	0.76455 metros cúbicos
1 metro cúbico	=	1.308 yardas cubicas
1 galón americano	=	3.7853 litros

Peso.-

1 Kq.	=	1,000 gramos
1 libra	=	459.35 gramos
1 Kq.	=	2.177 libras
1 libra	=	16 onzas
1 tonelada métrica	=	1,000 Kq

EQUIVALENCIAS APROXIMADAS TOMADAS EN OBRA

LATA STANDARD DE 5 GALONES = $3.8 \times 5 = 19$ LITROS
(medidas: 23 x 23 m o .235 x .235 m. - Alto 35 cms).

LATA CONCRETERA = 20 LITROS
(medidas: 20 x 25 x 40 cms).

CARRETILLA **STANDARD** llenada al ras = 46 litros -
aproximadamente 2 latas concreteras.

CARRETILLA STANDARD llenada semibombeada = 66 litros -
aproximadamente 3 latas concreteras.

LAMPADA DE CUCHARA STANDARD - 3.5 litros

UNA BOLSA vacía de **cemento** (correspondiente a la bolsa de 42.5 Kg); **llena con arena** y mantenida la boca abierta = 32.5 litros = **0.0325 m³**.

UNA BOLSA de cemento de 42.5 Kg. Tienen por medidas exteriores 40 x 65 x 15 cms. y el volumen expandido de cemento al vaciarse en latas = 35 litros; aproximadamente equivale a 2 latas standard.

1 m³ equivale a 22 carretillas rasas

1 m³ equivale a 15 carretillas semibombeadas

1 m³ equivale a 52.6 latas standard

1 m³ equivale a 30.8 bolsas de cemento llenas con arena

1 m³ equivale a 50 latas concreteras

COMPACTACION DEL CONCRETO:

La compactación o consolidación se **debe** dar inmediatamente después del concretado con el fin de que el cemento alcance su máxima densidad, lograr una masa uniforme y adecuada colocación en los encofrados, asegurar el total recubrimiento del acero de refuerzo y los elementos embebidos que se encuentren en la estructura a vacear.

Durante la compactación se debe tener cuidado de no remover o dañar el acero de refuerzo, los elementos embebidos o los encofrados.

A manera de ilustración diremos que son cuatro los principales métodos de compactación:

- i) compactación manual
- ii) compactación por vibración
- iii)** compactación por fuerza centrífuga
- iv)** compactación por presión

De estos cuatro métodos las que hemos empleado son los 2 primeros.

COMPACTADO DE LA ZAPATA.-

Para el compactado del concreto en las zapatas se realizó por vibración, el cual es el procedimiento más adecuado por el hecho de permitir obtener concretos más durables y sobre todo más resistentes, la vibración permite el uso de concretos más secos o concretos que estén muy próximos a la relación agua-cemento del diseño.

Como la compactación se realiza inmediatamente después del concretado y esta se ha realizado por capas, entonces el vibrado también debe realizarse por capas (40 cm. aproximadamente siendo el tiempo de vibrado de 3 a 5 seg. y a cada 50 cm. la penetración del vibrador debe ser vertical y pasar algunos centímetros dentro de la capa anterior (la cual todavía debe estar en estado plástico). Esta acción asegura la combinación monolítica de las dos capas. Al retirar el vibrador debe hacerse lentamente empleando 5 segundos aproximadamente en cada capa. Estos tiempos indicados no deben tomarse como a los que hay que ceñirse estrictamente, si no como referenciales ya que la manera más práctica es la de suspender el vibrado cuando comience a aparecer en la superficie una capa de agua o mortero con apariencia brillante; por que esta película de agua incrementará la relación agua-cemento del concreto en la siguiente capa, resultando de esta manera franjas de concreto menos resistente.

Se recomienda vibradores con frecuencia mayores de los 7,000 RPM (el que empleamos tenía una frecuencia de 7,500 RPM).

COMPACTADO DE LA LOSA DE FONDO

Aunque no es recomendable el uso de vibradores internos para losas de 15 cm. o menos cuando el concreto es de consistencia seca, esta puede ser empleada si tomamos las precauciones siguientes:

No emplear el **vibrador** para mover el **concreto** lateralmente

El vibrado debe hacerse **de forma continua** empleando aproximadamente 5 seg. entre el colocar y **retirar el** vibrador del concreto.

La **separación** entre puntos de inserción no debe ser mayor, que el doble del radio de acción del vibrador.

LO IDEAL PARA COMPACTAR LOSAS ES EL USO DE VIBRADORES DE SUPERFICIE

COMPACTADO EN LA CUBA.-

Se realiza de manera similar que el efectuado en la zapata, es decir, por capas. La diferencia esta en que el vibrado se realiza sobre encofrados los cuales deben ser herméticos y estar adecuadamente arriostrados.

No se usaron vibradores externos o de encofrados por que el ancho de la cuba y la disposición de la armadura permitían el uso de vibradores internos y además estos son mejores porque al estar sumergidos en el concreto fresco estos le transmiten toda su energía mientras que en los vibradores externos una parte de su energía es absorbida por el encofrado y su manipulación emplea mas tiempo, por el hecho de tener que fijar las mordazas que estos vibradores tienen; en cada punto del vibrado en el encofrado.

COMPACTADO DE LA LOSA SUPERIOR O CUPULA.-

Por la forma de la estructura no fue posible el uso de vibradores razón por la cual se hizo una consolidación manual, para el cual se usan varillas metálicas de sección circular con uno de sus extremos en forma de semi esfera, que se introducen en la altura total de la losa, la varilla metálica puede ser fierro de construcción de $\phi - 5/8"$.

CURADO DEL CONCRETO

El objetivo del curado es el de mantener el concreto saturado hasta que los espacios inicialmente ocupados por el agua, se llenen con los productos de hidratación del cemento, reduciendo a un mínimo los poros capilares.

El curado se inicia tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para no ser afectado por el proceso.

Durante el curado se deben evitar las cargas o esfuerzos prematuros en el concreto.

Las estructuras hidráulicas como son el caso de los reservorios tienen un periodo de curado no menor de 14 días.

ENCOFRADOS

Generalidades.- Encofrado es la estructura provisional, cuya finalidad es la de confinar al concreto fresco para lograr la estructura con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificados y permanecen hasta el endurecimiento del concreto o hasta que alcance la resistencia mínima especificada para cada caso de estructura.

Se realizan también los encofrados para la circulación de las personas que van a participar en el proceso de concretado.

Los elementos mas usados en el encofrado son la madera, metal y plástico, siendo la madera el mas adecuado para el encofrado de reservorios, por razones económicas.

Los encofrados deben ser realizados por obreros especialistas, bajo una dirección competente y responder a las siguientes exigencias:

- * tener forma y dimensiones adecuadas como para resistir el peso del concreto, el del personal, el vibrado durante el vaciado, acción del viento, y cualquier otra carga accidental.
- * Poder juntar firmemente las uniones de las tablas, a fin de evitar el empobrecimiento del concreto por el escurrimiento de la lechada de cemento.
- * Ser de fácil desencofrado y de manera parcial, sin necesidad de tener que ser golpeada o sacudida o recurrir a herramientas que puedan perjudicar la estructura, es decir deberán estar diseñados tal que permita desencofrados parciales.

Los Encofrados deben reunir 3 requisitos básicos:

- i) Calidad.- En términos de resistencia, rigidez, ubicación, dimensiones y tipo de terminado.
- ii) Seguridad.- tanto para los trabajadores como para el concreto; soportar las cargas y momentos flectores y fuerzas cortantes sin colapsar.
- ii) Economía.- obtener el **menor** costo posible compatible con la calidad y seguridad para construir eficientemente ahorrando tiempo y dinero.

Para que un encofrado sea económico se debe tratar de usarlo el mayor número de veces por el que el costo del encofrado representa aproximadamente del 25% al 40% del costo de la estructura.

Las principales causas de los accidentes en los encofrados son:

- a) Desencofrados prematuros o remoción de puntales.
- b) Arriostramientos inadecuados
- c) Vibraciones exagerados
- d) Encofrado apoyado en terreno inestable o blando
- e) Encofrado mal ejecutado con puntales no verticales y con uniones mal hechas.

- f) Colocación incorrecta del concreto (formando montones para luego desparramarlos; soltarlo violentamente.).
- g) Falta de puntales permanentes
- h) Diseño correcto pero sin indicar detalles

LA MADERA.-

Como dijimos anteriormente es el mas usado, y el que hemos empleado mayormente es la madera denominado "TORNILLO", llamado así por que al humedecerse esta tiende a torcerse. El tornillo tiene buena resistencia; para las superficies en contacto con el concreto se usa madera contrachapada comúnmente llamada "three play" aunque tenga mas capas (esta se usó en el encofrado de la cuba).

El "three play" nacional puede ser usado hasta 10 veces aproximadamente mientras que la importada puede ser usada hasta 60 veces, esto se debe principalmente al pegamento empleado durante su fabricación. En todo caso antes de cada uso estas deben ser bien limpiadas y untadas con soluciones especiales que impidan la entrada de la humedad y hacerlas más lisas, tal que el rozamiento no los maltrate, y a su vez tener una estructura caravista. Durante el encofrado de la cuba de los reservorios para unir los encofrados se utilizan clavos y alambres NQ 16 y NQ 8 no se deben usar pernos porque estos van a dejar orificios que luego taparlos va a requerir el uso de aditivos especiales en el mortero y técnicas especializadas, siendo esta solución antieconómica

DISEÑO DE LOS ENCOFRADOS

Los encofrados se deberán diseñar considerando el peso del concreto y las cargas vivas durante su construcción y/o concretado y de acuerdo con lo siguiente:

Peso Propio del concreto	2,400 Kg/m ³
Carga viva de construcción sobre las tablas (por posibles cargas concentradas)	700 Kg/m ²
Carga viva sobre el resto de los elementos del encofrado	250 Kg/m ²
Cuando se usan carretillas metálicas	350 Kg/m ²
Fuerza viva horizontal a considerar para el diseño de los arriostres de encofrados de casas, sin considerar sismo o del peso del concreto	150 Kg/ml. de losa 2% Kg/ml. de losa (el que sea mayor)
Por sismo considera un mínimo de	10 %
Fuerza viva horizontal en encofrados de muros para el diseño de arriostres, adicional al empuje, en la parte superior y en el área.	150 Kg/ml. 70 Kg/m ²

TOLERANCIAS

El reglamento del ACI de encofrados recomienda las siguientes tolerancias para los encofrados.

Variaciones en Plomadas

- i) En caras de columnas, muros, placas, aristas, etc.
 En 3.00 m cualquiera de longitud. 6 mm.
 Máximo en toda la longitud. 13 mm.

ii) En columnas de esquina, junta de dilatación y otras líneas importantes.

En 6.00 m. cualquiera de longitud.	6 mm.
Máximo en toda longitud.	13 mm.

Variaciones en el Nivel.-

i) En losas por abajo, cielos-rasos, fondos de viga y aristas.

En 3.00 m. cualquiera de longitud	6 mm.
En 6.00 m. cualquiera de longitud.	10 mm.
Máximo en toda la longitud.	19 mm.

ii) En dinteles expuestos, alfeizarres, parapetos, bruña horizontales y otras líneas importantes

En 6.00 m. cualquiera de longitud	6 mm.
Máximo en toda la longitud.	13 mm.

iii) Variaciones de distancia

Entre muros, columnas particiones, vigas 6 mm. por cada 3.00 m. de distancia pero no mas de 13 mm. por paño ni mas de 25 mm en el total

VARIACIONES EN FACHADA

Con relación a las líneas de edificación con las medidas indicadas en el plano 25 mm.

VARIACIONES EN ABERTURAS

En el tamaño y ubicación de pases y aberturas en pisos y muros

En defecto	6 mm.
En exceso	13 mm.

VARIACIONES EN SECCIONES TRANSVERSALES

En columnas y vigas y espesores de muros y losas

En defecto	6 mm.
En exceso	13 mm.

VARIACIONES EN ZAPATAS

i) Variaciones en dimensiones con relación a los planos.-

En defecto	13 mm.
En exceso cuando son encofrados	50 mm.
En exceso cuando son variados sobre terreno	75 mm.

ii) Mala ubicación o excentricidad.-
2% de ancho de la zapata de la dirección del error pero no más de 50 mm.

iii) Reducción en espesor en defecto.-
5% del espesor

CUBICACION DE LA MADERA

La unidad de medida es el pie cuadrado, dado por un cuadrado de un pie de lado y una pulgada de espesor (1" x 12" x 12").

La madera se vende en pulgadas de espesor (e"), pulgadas de ancho (a") y pies lineales para el largo (l') resultando

" x a" x l'

12

Entonces para hallar el número de pies cuadrados de una pieza de madera, se multiplica el espesor (e") en pulgadas por el ancho (a") en pulgadas por el largo (l') en pies y se divide entre 12.

PUNTALES Y APOYOS

Los puntales estarán provistos de cuñas que permitan reajustar sus alturas.

Las superficies de apoyo deben recibir en la totalidad de la superficie de contacto, la carga que soportan los puntales.

Las secciones de los puntales variarán según la altura.

Los puntales, podrán tener como máximo, un empalme y ubicado fuera del tercio central por hallarse éste en la zona peligrosa de pandeo, tan correcto es un empalme en el tercio superior como en el inferior siendo conveniente en el tercio superior, por estar menos expuestos a golpes y permitir el tránsito.

Los empalmes en madera escuadrada deben ser cubiertos por listones de 70 cm. de longitud mínima y por sus cuatro lados y en madera rolliza por 3 lados.

Se recomienda que debajo de las losas sólo se coloque un máximo del 50% de puntales empalmados; debajo de las vigas solo el 30%.

Los puntales deberán apoyarse sobre superficies firmes de lo contrario lo hará sobre tablas a fin de transmitir la carga a un área mayor.

ENCOFRADOS DE LA ZAPATA

Se realizaron falsos encofrados solamente en sectores donde el terreno no fue posible cortarlo en la forma indicada en el plano para la cimentación, donde si necesitan encofrados con la mayor precisión es en la tolva, aquí por alojar las salidas de la tubería de aducción, de limpieza, y la de impulsión, siendo la madera empleada el "three play".

ENCOFRADO DE LA CUBA

Lo primero que se debe hacer es habilitar las formas y esto se logra preparando cerchas de formas cóncavas y convexas. Las concavas para la parte interior y las convexas para el exterior de los reservorios.

Para las cerchas se emplearon madera tornillo de 1 1/2" x 8" x 8" y estas van unidas a los paneles de 1.20 m x 2.40 m y 2 cm. de espesor, las cerchas son arcos de circunferencia.

REVOQUES

Exteriormente los reservorios son "cara vista"
Interiormente se debe tarrajear la cuba y la losa de fondo en dos capas:

- 1- Con mezcla 1:1:2 cemento/arena fina/arena gruesa de 1 1/2 cm de espesor y acabado rayado.
- 2- A las 24 horas con mezcla 1:2 cemento/arena fina y de 1 cm. de espesor y acabado frotachado fino (no pulido).

En ambos casos **agregar** a la mezcla aditivos impermeabilizante "INPA N° 1" con la proporción de 1/2 Kg. por cada saco de cemento de 42.5 Kg.

Disponer media caña de 5 cm. de radio en la arista cuba/losa de fondo.

EQUIPAMIENTO

El equipamiento hidráulico de los reservorios se realizan de acuerdo a la función que van a realizar. Así tenemos que el equipamiento del reservorio R'2 es diferente al equipamiento del Reservorio R-3. Reservorios materia del presente informe.

Para el reservorio R-2' tenemos:

- 1.- La tubería de ingreso
- 2.- La tubería de salida al servicio público
- 3.- La tubería de limpieza y rebose
- 4.- La tubería de succión , las electrobombas y la tubería de impulsión

A fin de que todo el sistema funcione adecuadamente se han instalado el tablero de distribución eléctrica y/o tablero de automatización, y la alarma; los cuales están conectados a un cabezal Porta-electrodos ubicados en la cúpula del reservorio.

El tablero de Arranque-Parada de las electrobombas está equipado con arrancadores tipo estrella-triángulo para motores de 12.5 HP y para trabajar a 220 vol. y 60 Hz. con alternadores de secuencia. Con la cual deberá quedar siempre un equipo de bombeo en reserva, adicionalmente cuenta con un interruptor general, y de salida, elementos de protección, medición y control de energía.

En relación al equipamiento hidráulico debemos tener en cuenta que la clase de accesorios y válvulas es de la misma que la de sus correspondientes tuberías instaladas.

Las válvulas empleadas son de 2 tipos:

- 1.- Válvulas manuales
 válvula de compuerta

- 2.- Válvulas automáticas
válvula check
válvula de alivio
válvula de aire

A.- Válvula Check.- permite el flujo en una sola dirección; al ocurrir una sobre-presión reversiva, esta es aplicada a la cámara de la válvula a través de las líneas de control, cerrándose hermeticamente. Cuenta con control auxiliar que hace posible el ajuste de velocidad en la apertura y cierre de la válvula.

Esta válvula se emplea en la descarga de los bombeos, con el fin de evitar el flujo inverso al reservorio cuando la bomba se paraliza. Necesariamente para su funcionamiento deberá instalarse con una válvula de alivio.

B.- Válvula de Alivio.- es una válvula de tipo modulante. Cuando se encuentra en operación actúa por la presión de la línea a través de un sistema de control piloto; abre rápidamente para mantener una presión constante en la línea y cierra gradualmente para evitar las ondas de sobrepresión.

Se coloca en la zona baja del sistema con relación a la zona alta de gran demanda, actuando la válvula para mantener la presión deseada y evitar la caída de presión en la zona superior.

Provee protección contra los golpes de ariete que suele suceder al parar el bombeo.

C.- Válvula de Aire.- se empleó las de doble acción los cuales permiten el ingreso o salida de aire en cantidades considerables al vaciar o llenar la tubería. Esta válvula cuenta con una cámara y orificio más grande y que a través de su correspondiente esfera hueca permite el **inmediato escape o admisión del aire en la tubería.**

La ubicación de cada una de estas válvulas se detalla en el plano IS-011 y plano N° 29.

PRESUPUESTO - RESUMEN

OBRA	CAP	DESCRIPCION	PARCIAL	TOTAL
01	00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
01	01	CAMPAMENTO PROVISIONAL, TRAZOS Y REFL.	7,040.80	7,040.80
02	00	LINEAS DE AGUA POTABLE		
02	03	LINEA DE IMPULSION DEL R1' AL R2' (COMPLEMENTACION) Y AUTOMATIZACION.	68,914.79	
02	04	LINEA DE IMPULSION DEL R2' AL R3 (COMPLEMENTACION) Y AUTOMATIZACION.	5,014.28	
02	11	LINEA DE ADUCCION DEL RESERVORIO R2'	13,703.66	
02	12	LINEA DE ADUCCION DEL RESERVORIO R3	20,797.87	108,430.60
03	00	OBRAS CIVILES		
03	21	CONSTRUC.DEL RESERVORIO R2' DE 1000	110,338.77	
03	22	CONSTRUCCION CASETA DE REBOMBEO DEL RESERVORIO R2'	31,162.39	
03	31	CONSTRUC.RESERVORIO R3 DE 1000 M3	93,406.48	
03	32	CONSTRUC.CASETA VALVULA RESERVORIO R3	16,129.08	251,036.72
04	00	EQUIPAMIENTO E INSTALACI.HIDRAULICAS		
04	21	EQUIP.E INST.HIDRAUL.RESERV.R2 Y CAS.	80,947.22	
04	31	INST.HIDRAUL. DE RESERVORIO Y CASETA DE VALVULA	24,080.67	105,027.89
05	00	LINEAS DE ALCANTARILLADO		
05	21	LINEA DE REBOSE DEL RESERVORIO R2'	24,359.70	
05	31	LINEA DE REBOSE DEL RESERVORIO R3	8,231.25	32,590.95
		TOTAL COSTO DIRECTO (1)		504,126.94
		MAS GASTOS GRLS.Y UTILID.11.48%DE (1)		57,873.77
		PRESUPUESTO (2)		562,000.71
		MAS I.G.V.18% DE (2)		101,160.13
		MONTO TOTAL DEL PRESUPUESTO		663,160.84

DESCONSOLIDACION DE LOS GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

GASTOS GENERALES 6.48% de (1)
 UTILIDAD 5.00% DE (1)

DESCOMPOSICION DE LOS GASTOS GENERALES

No relacionados directamente con el tiempo de ejecución de obra (fijos)..... 2.48% de (1)
 Relacionados directamente con el tiempo de ejecución de la obra (variables)..... 4.00% de (1)

HOJA RESUMEN DEL ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

OBRA: **PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN
"HUASCAR ZONA - BAYOVAR" - SAN JUAN DE LURIGANCHO.**

I.	GASTOS FIJOS (No relacionados directamente con el tiempo de ejecución)	
1.1	Gastos de Licitación y Contratación	12,785.79
	- Documentos de presentación.	
	- Visita de zona de ejecución de la obra.	
	- Notariales.	
	- Fianza para garantía del adelanto en efectivo.	
	- Tributos de Servicio Municipal de Transporte.	
	- Pago al SENCICO.	
	- Fianza para garantía de benef.sociales del trabajador.	
1.2	Gastos Indirectos Varios.	
	- Legales y notariales sobre la organización.	
	- Patentes y regalías.	
	- Inscripción en el Reglamento Nacional de Contratistas.	
	- Seguro de Instalaciones de la empresa.	
	- Asesores y consultores.	
	- Obligaciones Fiscales.	
	TOTAL GASTOS FIJOS (I)	13,687.79

II.	GASTOS VARIABLES (Relacionados directamente con el tiempo de ejecución de la obra)	
2.1	Gastos de Administración en obra.	72,700.00
	- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal técnico administrativo.	
	- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal auxiliar.	
	- Jornales, bonificaciones y beneficios sociales del personal de guardianía.	
	- Seguro contra accid.del personal técnico administ.	
	- Seguro contra terceros y propiedades ajenas	
	- Utiles de escritorio y oficina.	
	- Amortización de los equipos de Ingeniería y oficina.	
	- Vehículos para movilidad y transporte.	
2.2	Gastos de Administración.	8,855.00
	- Sueldos, bonificac.y benef.social.del personal directo.	
	- Sueldos, bonificac.y benef.sociales personal admin.	
	- Alquiler de local central.	
	- Teléfonos, luz, agua, gavelas, etc.	
	- Amortización de los equipos de oficina.	
	- Utiles de escritorio y oficina.	
2.3	Gastos Financieros Relativos a la Obra.	5,515.00
	Renovación(es) de Fianza (s).	
	- Otros compromisos financieros.	
	TOTAL GASTOS VARIABLES (II)	87,070.00

A.	TOTAL GASTOS GENERALES (I y II)	100,757.79

B.	UTILIDAD DEL CONTRATISTA	50,441.95

	TOTAL	151,199.74

PROYECTO : 92042Cyp
TIPO OBRA: 00001.00
CAPITULO : 00001.01 Campamento Provisional, trazos
y replanteos

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO \$/UNIDAD	TOTAL
01010033	Campamento provisional para la G1b obra		1.00	515.97	515.97
01011010	Caseta adicional p/guardiania M2 y/o deposito		24.00	10.00	240.00
01020036	Cartel de identificacion de la Und obra de 5.40 x 3.60 M		1.00	513.31	513.31
01510033	Movilizacion de campamento, ma G1b quinarias-herram. para la obra		1.00	321.40	321.40
01521010	Transporte a Obra de Tuberia y G1b Acces. suministrados p/Sedapal		1.00	208.16	208.16
01710033	Trazos y replanteos iniciales G1b del proyecto		1.00	1,126.06	1,126.06
01720033	Trazos y replanteos finales G1b de la obra		1.00	2,114.87	2,114.87
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO					7,040.80

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales

POSTOR

SELLO Y FIRMA

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00002.03

Linea de Impulsion del R1' al
R2' (Complement.) y Automatiz.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/92

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO \$/	UNIT/TOTAL
01511001	Acarreo de materiales p/Linea de Impulsion R1' al R2'		1.00	380.86	380.86
29000000	LINEA DE AUTOMATIZACION :				
29323620	Cable Electrico NYY (4x2.5mm2 + 6x2.5mm2)	Ml	3,035.00	9.20	27,922.00
29950902	Suministro e Instalacion de Ducto-Concreto 2 Vias.	Ml	185.00	26.69	4,937.65
29951002	Instal de cable elect en ranja formando fase p/automatizacion	Ml	3,035.00	1.56	4,734.60
29961001	Excavacion C/I(pulso) T-normal p/cable automatizacion	Ml	2,878.00	2.78	8,000.84
29971001	Relleno comp de ranja T-normal p/cable de automatizacion	Ml	2,878.00	3.28	9,439.84
30000000	LINEA DE AGUA POTABLE :				
31121914	Excavacion C/I(pulso) t-normal p/tub 12"-14" de agua potable	Ml	125.00	19.28	2,410.00
31177114	Excavacion C/I, terreno rocoso p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	Ml	32.50	67.16	2,182.70
32001014	Refine y nivel. de ranja,terre no normal p/tuberia 12"-14"	Ml	125.00	0.87	108.75
32007014	Refine y nivel. de ranja,terre no rocoso para tuberia 12"-14"	Ml	32.50	2.66	86.45
34001914	Relleno comp ranja terr-normal p/tub 12"-14" de agua potable	Ml	125.00	16.02	2,002.50
34007114	Relleno comp ranja terr rocoso p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m	Ml	32.50	22.94	745.55
41119712	Tubo Asb-Cemento clase A-10 de 12" (300mm) incl. 2% Desp.	Ml	24.50	56.12	1,374.94
41119742	Union Asb-Cemento clase A-10 de 12" (300mm) incl 2% Desp.	Und	6.00	22.45	134.70
41119762	Anillo de Jefe p/tub AC. A-10 de 12" (300mm) incl 2% Desp.	Und	80.00	2.27	181.60
41509012	Extraccion Tub. y Accesorios Exist. de 12" (incl.limpieza)	Ml	125.00	22.37	2,796.25
41519012	Instalacion tuberia A.C. 12" (300mm) incl prueba hidraulica	Ml	157.50	4.52	711.90
41701112	Prueba hidraul+desinfec de tub de 12"(300mm) a ranja tapada	Ml	157.50	1.40	220.50

27

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

POSTOR

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042Cyp
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00002.03

Linea de Impulsion del R1' al
R2" (Complement.) y Automatiz.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/92

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAOO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
42131312	Codo de fo. fdo. marra de 12" (300mm)	Und	1.00	233.44	233.44
42531114	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 12"- 14" (300 -350 mm)	Und	3.00	39.43	118.29
42911414	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encaf p/anclaje de accesorio 12"-14"	Und	3.00	63.31	191.43
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO					68,914.79

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.

POSTOR *Contratistas Generales* SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00002.04

Línea de Impulsión del R2' al
R3 (Complement.) y Automatiz.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
01511002	Acarreo herram. materiales p/ Línea de Impulsión R2' al R3	Glb	1.00	634.78
29000000	LINEA DE AUTOMATIZACION :			
29323610	Cable Electrico NYY (2x2.5mm2 + 4x2.5mm2)	Ml	115.00	307.30
29951002	Instal de cable elect en zanja formando fase p/automatizacion	Ml	115.00	179.40
30000000	LINEA DE AGUA POTABLE :			
31121010	Excavacion C/I(pulso) t-normal p/tub 8"-10" hasta 1.00m prof	Ml	71.30	350.08
31177010	Excavacion C/I, terreno rocoso p/tub 8"-10" hasta 1.00m prof	Ml	20.00	659.60
32001010	Refine y nivel. de zanja,terre no normal p/tuberia 8"-10"	Ml	71.30	48.48
32007010	Refine y nivel. de zanja,terre no rocoso para tuberia 8"-10"	Ml	20.00	41.00
34001010	Relleno comp zanja terr-normal p/tub 8"-10" hasta 1.00m prof	Ml	71.30	405.70
34007010	Relleno comp zanja terr rocoso p/tuberia 8"-10" hasta 1.00m	Ml	20.00	262.20
41119708	Tubo Asb-Cemento clase A-10 de 8" (200mm) incl. 2% Desp.	Ml	8.00	192.16
41119738	Union Asb-Cemento clase A-10 de 8" (200mm) incl 2% Desp.	Und	6.00	47.46
41119758	Anillo de Jefe p/tub AC. A-10 de 8" (200mm) incl 2% Desp.	Und	46.00	59.80
41509008	Extraccion Tub. y Accesorios Exist. de 8" (incl.limpieza)	Ml	71.30	1,022.44
41519008	Instalacion tuberia A.C. 8" (200mm) incl prueba hidraulica	Ml	91.30	179.86
41701108	Prueba hidraul+desinfect de tub de 8" (200mm) a zanja tapada	Ml	91.30	73.95
42531110	Instalacion accesorios de fdo. de 8"-10"(200-250 mm)	Und	1.00	20.01
42911410	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 8"-10"	Und	1.00	30.05

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

5,014.28

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00002.11 Linea de Aduccion del Reservo-
rio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511003	Acarreo de herram. materiales Glb P/linea Aduccion del R2'		1.00	444.34	444.34
31125110	Excavacion C/((pulso)semi roca Ml p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	Ml	60.00	19.78	1,126.80
31177110	Excavacion C/I, terreno rocoso Ml p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	Ml	68.00	47.05	3,199.40
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre Ml no semi roca p/tuberia 8"-10"	Ml	60.00	1.02	61.20
32007010	Refine y nivel. de zanja,terre Ml no rocoso para tuberia 8"-10"	Ml	68.00	2.05	139.40
34005910	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tub. 8"-10" de agua potable	Ml	60.00	21.37	1,282.20
34007910	Relleno comp zanja terr rocoso Ml p/tub. 8"-10" de agua potable	Ml	68.00	21.36	1,486.48
35225010	Elim desmonte s/c.f. semi roca Ml tuberia 8"-10" para toda prof	Ml	60.00	10.80	648.00
41119210	Tuberia asb-cemento A-7.5 10" Ml (250mm)incl elem union+3% desp	Ml	128.00	32.93	4,215.04
41519010	Instalacion tuberia A.C. 10" Ml (250mm) incl prueba hidraulica	Ml	128.00	2.88	368.64
41701110	Prueba hidraul+desinfec de tub Ml de 10" (250mm) a zanja tapada	Ml	128.00	1.04	133.12
42119010	Tapon de asbesto cemento para Und tub de 10" (250mm)	Und	2.00	11.65	23.30
42131310	Codo de fa. fdo. marra de 10" Und (250mm)	Und	1.00	152.96	152.96
42134620	Tee de fa. fdo. marra de Und 10" x 10"	Und	1.00	235.88	235.88
42519010	Instalacion de tapones de asb- Und cemento 8" - 10" (200-250 mm)	Und	2.00	13.34	26.68
42531110	Instalacion accesorias de fa. Und fdo. de 8"- 10" (200 -250 mm)	Und	2.00	20.01	40.02
42911410	Concreto r/c 140 Kg/cm2 fencof Und p/anclaje de accesorio 8"-10"	Und	4.00	30.05	120.20
					13,703.66
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO					

CP

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

POSTOR

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CYP
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.12 Linea de Aduccion del Reservo-
 rio R3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

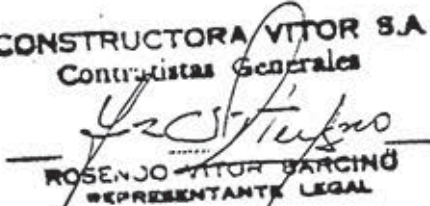
PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511004	Acarreo de herram. materiales Glb p/Linea de Aduccion del R3		1.00	3,046.97...	3,046.97
31125114	Excavacion C/I(pulso)semi roca M1 p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof		40.00	22.86	914.40
31177114	Excavacion C/I, terreno rocoso M1 p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof		85.00	67.16	5,708.60
32005014	Refine y nivel. de ranja,terre M1 no semi roca p/tuberia 12"-14"		40.00	1.32	52.80
32007014	Refine y nivel. de ranja,terre M1 no rocoso para tuberia 12"-14"		85.00	2.66	226.10
34005914	Relleno comp ranja t-semi roca M1 p/tub. 12"-14" de agua potable		40.00	29.04	1,041.60
34007914	Relleno comp ranja terr rocoso M1 p/tub. 12"-14" de agua potable		85.00	28.27	2,402.95
35225014	Elim desmonte s/c.f. semi roca M1 tuberia 12"-14" para toda prof		40.00	16.09	643.60
41119212	Tuberia asb-cemento A-7.5 12" M1 (300mm)incl elem union+3% desp		125.00	44.59	5,573.75
41519012	Instalacion tuberia A.C. 12" M1 (300mm) incl prueba hidraulica		125.00	4.52	565.00
41701112	Prueba hidraul+desinfect de tub M1 de 12"(300mm) a ranja tapada		125.00	1.40	175.00
42119012	Tapon de asbesto cemento para Und tub de 12" (300mm)		1.00	20.35	20.35
42131212	Codo de fo. fdo. mazza de 12" Und (300mm)		1.00	233.44	233.44
42519014	Instalacion de tapones de asb- Und cemento 12" - 14"(300-350 mm)		1.00	26.26	26.26
42531114	Instalacion accesorios de fo. Und fdo. de 12"- 14"(300 -350 mm)		1.00	39.43	39.43
42911414	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof Und p/anclaje de accesorio 12"-14"		2.00	63.81	127.62

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

..... 20,797.87

✓

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
 POSTOR .. Contratistas, Generales

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
 Contratistas Generales

 ROSENDO VITOR BARGINO
 REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.21 Construcción del Reservoirio
R2' de 1,000 M3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S. UNIT/TOTAL
01511005	Acarreo de maq. herram. y mate G1b rial p/construc Reservoirio R2'		1.00	8,779.97
03004060	Excavaciones-cortas en terreno rocoso sin empleo de explosivo	M3	850.00	21.94
03020471	Excavacion para cimientos-zapas en terreno rocoso	M3	75.00	47.64
03050660	Retiro+acomodo de desmonte en zona aldeaña-terreno rocoso	M3	925.00	7.56
04001410	Muro de contencion c/concreto 140 Kg/cm2 + 30% PG de la zona	M3	90.00	58.61
04030110	Concreto f'c 100Kg/Cm2 para so ladcs y/o sub bases	M3	23.50	81.26
05020128	Concreto f'c 280Kg/Cm2 para zapas	M3	44.50	104.25
05022050	Encofrado y desencofrado para zapatas circulares	M2	79.50	18.39
05022001	Acero estructural trabajado para zapatas	Kg	1,045.00	1.90
05040128	Concreto f'c 290Kg/Cm2 para losas de fondo-piso	M3	13.50	113.55
05043001	Acero estructural trabajado para losas de fondo-piso	Kg	604.50	1.21
05060128	Concreto f'c 280Kg/Cm2 para muros reforzados	M3	104.50	130.90
05062501	Encofrado y desencofrado para muros cilindrico de cuba	M2	699.00	15.55
05063001	Acero estructural trabajado para muros	Kg	14,115.00	0.94
05080121	Concreto f'c 210Kg/Cm2 para vigas y dinteles	M3	4.70	96.47
05082501	Encofrado y desencofrado para vigas circulares	M2	30.00	29.69
05083001	Acero estructural trabajado para vigas y dinteles	Kg	438.00	1.24
05120121	Concreto f'c 210Kg/Cm2 para cupula esferica	M3	10.00	101.63
05122501	Encofrado y desencofrado para cupula esferica	M2	120.50	13.21
05123001	Acero estructural trabajado para cupula esferica	Kg	600.50	0.94

ms

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR ... Contratistas Generales

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Roseno Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.21 Construcción del Reservorio
R² de 1,000 M3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/92

PARTIDA	DESCRIPCION	UNC	METRAO	PRECIO U./	UNIT/TOTAL
06201023	Aditivo plastificante para con M3 creta f'c 280 Kg/cm2 (por M3)		169.50	9.56	1,620.42
10501010	Tarrajado con impermeabilizante M2 de losa de fondo-piso, canales		118.50	7.69	911.27
10501030	Tarrajado con impermeabilizante M2 de muros en reservorio apoyado		343.00	10.95	3,755.85
19171501	Escalera tub fo gdo c/parantes M1 1 1/2" x peldaños de 3/4"		2.40	66.01	158.42
19172001	Escalera tub fo gdo c/parantes M1 de 2" x peldaños de 3/4"		16.30	76.90	1,253.47
19181006	Marco y tapa plancha LAC 1/4" Und c/mecanismo de segur. s/diseño		2.00	105.25	210.50
19185008	Ventilacion c/tuberia de acero Und s/diseño de 8"		2.00	83.34	166.68
19187108	Soporte metalico t/sbrazadera Und p/tuberias de diametro 8-10"		2.00	16.02	32.04
19187112	Soporte metalico t/sbrazadera Und p/tuberias de diametro 12-14"		2.00	30.46	60.92
22513221	Pintado de logotipo de reserva M2 rio con latex acrilico		73.00	3.87	282.51
22515001	Pintado exterior de reservorio M2 a la cal		495.00	1.68	831.60
23100110	Mortero 1:3 +impermeabiliz. p/ M3 juntas construc muros-concreto		2.00	142.75	285.50
23107206	Provision y colocado de junta M1 water stop de P.V.C. 6"		75.00	11.74	880.50
23109010	Provision y colocado de sello Gal igas negro		5.00	26.13	130.65
23201010	Regla graduada-indicador de ni Und veles para reservorios		1.00	399.42	399.42
23601310	Prueba hidraulica c/empleo de M3 la linea de ingreso(impulsion)		1,000.00	0.56	560.00
23605310	Evacuacion del agua de prueba M3 c/empleo de linea de salida		1,000.00	0.20	200.00
23609110	Limpieza y desinfeccion de Re- M2 servorios apoyados		582.00	0.33	192.06
89901080	Prueba de calidad del concreto Und (prueba a la compresion)		5.00	5.08	25.40

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

.....110,338.77

CS

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO VITOR BARGINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.22 Construccion Caseta de Rebom-
 beo del Reservorio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/92

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511006	Acarreo de maq. herram. y mate G1b rial p/construc Caseta Reb R2'		1.00	4,236.00	4,236.00
04030110	Concreto f'c 100Kg/Cm2 para so M3 lados y/o sub bases		18.51	81.26	1,504.12
04032001	Encofrado y desencofrado para sub base (Incl. gradas)	M2	8.70	13.30	115.71
05020117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para ta M3 patas		.50	82.99	41.50
05023001	Acero estructural trabajado para zapatas	Kg	5.00	1,900	9,500
05030117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para vi M3 gas de cimentacion		12.60	93.83	1,182.26
05032501	Encofrado y desencofrado para vigas de cimentacion circular	M2	67.50	24,89	1,677.38
05033001	Acero estructural trabajado para vigas de cimentacion	Kg	242.00	1,21	292,82
05040117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para lo M3 sas de fondo-piso		3.90	78.10	304.59
05043001	Acero estructural trabajado para losas de fondo-piso	Kg	44.50	1.21	53.85
05070117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para co M3 lumnas		2.10	109.64	230.24
05072001	Encofrado y desencofrado para columnas	M2	20.00	17.68	353.60
05073001	Acero estructural trabajado para columnas	Kg	275.00	1.24	341.00
05080117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para vi M3 gas y dinteles		7.30	95.28	695.54
05082201	Encofrado y desencofrado para vigas rectas y dint. caravista	M2	69.00	26.28	1,813.32
05083001	Acero estructural trabajado para vigas y dinteles	Kg	633.00	1.24	784.92
05100117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para lo M3 sas aligeradas		8.80	92.67	815.50
05102001	Encofrado y desencofrado para losas aligeradas	M2	100.00	13.49	1,349.00
05103001	Acero estructural trabajado para losas aligeradas	Kg	305.00	1.24	378.20
05104023	Prov. y colocado de ladrillos de arcilla hueco 15x30x30 cm.	Und	840.00	0.52	436.80

cut

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
POSTOR

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Barchino
ROSENDO VITOR BARCHINO
REPRESENTANTE LEGAL
SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.22 Construcción Caseta de Bombeo del Reservorio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
09012101	Muros de ladrillo K.K. arc. de M2 cabeza c/m 1:5x1.5cm		103.00	19.46	2,004.38
09012102	Muros de ladrillo K.K. arc. de M2 soga c/m 1:5x1.5cm		17.00	12.43	211.31
10100200	Tarrajeo interior c/mor 1:5 x 1.5cm (incl. columnas empot.)	M2	138.00	4.66	643.08
10100300	Tarrajeo exterior c/mor 1:5 x 1.5cm (incl. columnas empot.)	M2	107.00	7.03	752.21
10101100	Vestidura de derrames en puertas, ventanas y vanos	M1	24.00	2.75	66.00
11100300	Cielo rasos incl vigas empotradas c/mortero 1:5 x 1.5 cm	M2	159.00	9.19	1,461.21
12100122	Piso de 2" concreto f'c 140Kg/ Cm2x4cm + pulido 1:2x1cm	M2	88.80	9.02	800.38
17011010	Cubierta lad. pastelero asent. de barro 3cm+fragua c/mor 1:5	M2	100.00	8.82	882.00
18010135	Puerta Contraplacada de 35 mm c/triplay 4mm+marco cuadro 2x3"	M2	3.50	87.26	305.41
19010110	Ventana de fierro c/perfil de 1"x1/8" + hoja bast "L" 3/4"	M2	3.60	66.18	238.25
19019012	Malla metalica protectora con alambre No 12 x cocadas de 1"	M2	3.60	25.90	93.24
19101602	Puerta metalica LAC 1/16" con marco 2"x 2"x1/4" y refuerzos	M2	4.60	309.98	1,425.91
20010142	Bisagra de fierro para puertas (promedio)	Und	6.00	1.69	10.14
20021901	Chapa para interior, con seguro interior y llave exter 1 golpe	Und	2.00	10.00	20.00
20040112	Picaporta de fierro redondo de 1/2" x 0.50 m.	Und	2.00	6.07	12.14
22011201	Pintado de cielo rasos c/lst vinilico (vinilatex o similar)	M2	159.00	2.82	448.38
22012201	Pintado de muro interior c/lst tex vinilico (vinilatex o sim)	M2	138.00	2.36	325.68
22013221	Pintado de muro exterior c/lst tex acrilico(superlatex o sim)	M2	107.00	3.08	329.56
22105001	Pintado de puertas metalicas LAC (2manos anticor+2esmalte)	M2	9.00	3.51	31.59
22105055	Pintado de ventanas metalicas (2manos anticor+2esmalte)	M2	7.20	2.11	15.19

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A
POSTOR ... Contratistas Generales SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042Cyp
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00003.22 Construcción Caseta de Rebom-
beo del Reservorio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
24010110	Inodoro tanque bajo,c/griferia de bronce (tornado o similar)	Und	1.00	79.54	79.54
24020120	Lavatorio de pared c/griferia cromada 20x17cm(jamaica o sim)	Und	1.00	61.26	61.26
24090101	Oucha cromada de una (1) llave	Und	1.00	19.54	19.54
24101110	Jabonera de losa color blan	Und	1.00	3.77	3.77
24101210	Toallera c/sopantes de losa y barra plastica, color blanco	Und	1.00	4.40	4.40
24101310	Papelera de losa y barra plastica, color blanco	Und	1.00	4.40	4.40
24101410	Gancho de losa, color blanco tipo doble	Und	1.00	2.64	2.64
24202010	Instalacion de aparatos sanitarios	Und	3.00	23.97	71.91
24202110	Instalacion de accesorios sanitarios complementarios	Und	4.00	5.98	23.92
25010152	Salidas de P.V.C. SAL para ventilacion de 2"	Pto	1.00	18.03	18.03
25020252	Salidas de P.V.C. SAL para desagüe de 2"	Pto	2.00	20.83	41.66
25020254	Salidas de P.V.C. SAL para desagüe de 4"	Pto	1.00	28.43	28.43
25030254	Red de derivacion P.V.C. SAL para desagüe de 4"	M1	22.00	7.96	175.12
25035010	Suministro de caja concreto s. y tapa concreto sr. 30x30 m	Ugo	2.00	48.66	97.32
25036010	Instalacion caja de concreto y colocación de tapa /caja-conex	Ugo	2.00	8.41	16.82
25056782	Trampa "P" de P.V.C. SAL para desagüe de 2"	Und	1.00	1.49	1.49
25056904	Yee de P.V.C. SAL SP,ramal con reduccion de 4"- 2"	Und	2.00	1.68	3.36
25056927	Yee de P.V.C. SAL SP,ramal simple de 2"	Und	1.00	0.72	0.72
26012501	Salidas de P.V.C. t/U.R. A-10 de 1/2"	Pto	3.00	18.98	56.94
26022501	Red de P.V.C. de union roscada A-10 de 1/2" (i/inst accesor)	M1	10.00	3.71	37.10

✓

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.22 Construcción Caseta de Rebombeo del Reservorio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
26592091	Valvula compuerta de bronce de union roscada de 1/2"	Und	1.00	10.18	10.18
29021403	Salida de techo c/cable AWG TW 2.5mm(14)+d PVC SAP 19mm(3/4")	Pto	7.00	22.26	155.82
29031403	Salida de pared c/cable AWG TW 2.5mm(14)+d PVC SAP 19mm(3/4")	Pto	1.00	22.26	22.26
29071403	Salida toma corriente C/AWG TW 2.5mm(14)+d PVC SAP 19mm(3/4")	Pto	5.00	22.08	110.40
29290104	Provision de tuberia PVC SAP de 25 mm (1")	Ml	14.00	1.01	14.14
29290106	Provision de tuberia PVC SAP de 38 mm (1 1/2")	Ml	10.00	1.60	16.00
29290123	Provision de tuberia PVC SEL de 19 mm (3/4")	Ml	3.00	0.30	0.90
29291001	Instalacion de tuberia empotrada de PVC 5/8"-3/4"	Ml	3.00	2.69	8.07
29291002	Instalacion de tuberia empotrada de PVC 1"-1 1/2"	Ml	24.00	3.36	80.64
29293024	Ducto de tub de Fo. Gdo. (instalado)	Ml	1.50	11.76	17.64
29317362	Alambre electrico TW AWG No 12	Ml	8.00	0.50	4.00
29317364	Alambre electrico TW AWG No 14	Ml	90.00	0.34	30.60
29323370	Cable electrico NYY 2x 70 mm2	Ml	5.00	48.01	240.05
29323804	Cable electrico THW AWG - MCM No 4	Ml	60.00	5.08	304.80
29323810	Cable electrico THW AWG - MCM No 10	Ml	10.00	1.34	13.40
29500661	Foco "WS" 150R Jostel+lampara de 50 w	Und	1.00	1.27	1.27
29501542	Fluorescente recto ISPE 2x40. w incluyendo equipo y pantalla	Und	7.00	32.48	227.36
29624122	Caja de FO GDO 100x100x30 mm incl. tapa	Und	3.00	6.00	18.00
29751571	Placa interruptor de bakelita de 1 golpe-switch	Und	3.00	1.80	5.40
29751573	Placa interruptor de bakelita de 3 golpes-switch	Und	1.00	1.80	1.80

CS

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Cont. Gtas Generales

ROSENDO VITOR BARRINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.22 Construccion Caseta de Rebam-
beo del Reservorio R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
29787533	Placa tomacorriente de bakeli ta bipolar x 3	Und	5.00	1.69	8.45
29902010	Poro-conex a tierra en sistema c. eq. bombeo, alumb. y tomacor.	Und	1.00	94.96	94.96
45671220	Caja rebose-limpia t-roca s/ex (Ce-PI)c/acarreo-acom desmonte	Und	1.00	1,885.91	1,885.91
52541410	Vereda rigida-concreto f'c 140 M2 1/2/cm2 de e= 10 cm, pasta 1:2	M2	28.20	12.18	343.48
39901030	Pruebas de calidad del concreto (prueba a la compresion)	Und	3.00	5.08	15.24

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				31,162.99	

CS

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO VITO BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.31 Construcción del Reservorio
R3 de 1,000 M3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511007	Acarreo de maq. herram. y mate rial p/construc. Reservorio R3	Glb	1.00	7,436.96	7,436.96
03004060	Excavaciones-cortes en terreno rocoso sin empleo de explosivo	M3	402.00	21.94	8,819.88
03020471	Excavacion para cimientos-rapatas en terreno rocoso	M3	75.00	47.64	3,573.00
03050660	Retiro+acomodo de desmonte en zona aleaaña-terreno rocoso	M3	477.00	7.56	3,606.12
04001410	Muro de contencion c/concreto 140 Kg/cm2 + 30% PG de la zona	M2	50.00	58.61	2,930.50
04030110	Concreto f'c 100Kg/Cm2 para los lados y/o sub bases	M3	23.50	81.26	1,909.61
05020123	Concreto f'c 280Kg/Cm2 para las patas	M3	44.50	104.25	4,639.13
05022050	Encofrado y desencofrado para zapatas circulares	M2	78.50	18.38	1,442.93
05023001	Acero estructural trabajado para zapatas	Kg	1,045.00	1.90	1,985.50
05040128	Concreto f'c 280Kg/Cm2 para las lasas de fondo-piso	M3	13.50	113.55	1,532.93
05043001	Acero estructural trabajado para lasas de fondo-piso	Kg	604.50	1.21	731.45
05060123	Concreto f'c 280Kg/Cm2 para muros reforzados	M3	104.50	130.90	13,679.05
05062501	Encofrado y desencofrado para muros cilindrico de cuba	M2	698.00	15.55	10,853.90
05063001	Acero estructural trabajado para muros	Kg	14,115.00	0.94	13,268.10
05080121	Concreto f'c 210Kg/Cm2 para vigas y dinteles	M3	4.70	98.47	462.81
05082501	Encofrado y desencofrado para vigas circulares	M2	30.00	29.69	890.70
05083001	Acero estructural trabajado para vigas y dinteles	Kg	438.00	1.24	543.12
05120121	Concreto f'c 210Kg/Cm2 para cupula esferica	M3	10.00	101.63	1,016.30
05122501	Encofrado y desencofrado para cupula esferica	M2	120.50	13.21	1,591.81
05123001	Acero estructural trabajado para cupula esferica	Kg	600.50	0.94	564.47

[Handwritten mark]

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

POSTOR

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

[Signature]
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.31 Construcción del Reservorio
R3 de 1,000 M3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
06201029	Aditivo plastificante para con M3 creto f'c 290 Kg/cm2 (por M3)		169.50	9.56	1,620.42
10501010	Tarrajao con impermeabilizante M2 de losa de fondo-piso, canales		118.50	7.69	911.27
10501030	Tarrajao con impermeabilizante M2 de muros en reservorio apoyado		343.00	10.95	3,755.85
19171501	Escalera tub fo gdo c/parantes M1 1 1/2" x peldaños de 3/4"		2.40	66.01	158.42
19172001	Escalera tub fo gdo c/parantes M1 de 2" x peldaños de 3/4"		16.30	76.90	1,253.47
19181006	Marco y tapa plancha LAC 1/4" Und c/mecanismo de segur. s/diseño		2.00	105.25	210.50
19185008	Ventilacion c/tuberia de acero Und s/diseño de 8"		2.00	83.34	166.68
19187108	Soporte metalico t/sbrazadera Und p/tuberias de diametro 8-10"		4.00	16.02	64.08
22513221	Pintado de logotipo de reservorio con latex acrilico		73.00	3.87	282.51
22515001	Pintado exterior de reservorio a la cal		495.00	1.66	821.50
23100110	Mortero 1:2 +impermeabiliz. p/ juntas construc muros-concreto		2.00	142.75	285.50
23107206	Provision y colocada de junta water stop de P.V.C. 6"		75.00	11.74	880.50
23109010	Provision y colocado de sello igas negro		5.00	26.13	130.65
23201010	Regla graduada-indicador de ni velas para reservorios		1.00	399.42	399.42
23601310	Prueba hidraulica c/empleo de la linea de ingreso (impulsion)		1,000.00	0.56	560.00
23605310	Evacuacion del agua de prueba c/empleo de linea de salida		1,000.00	0.20	200.00
23609110	Limpieza y desinfeccion de Reservoirios apoyados		582.00	0.33	192.06
89901080	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)		5.00	5.08	25.40

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

93,406.48

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Sarcino
ROSENDO VITOR SARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042Cyp
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.32 Construcción Caseta de Valvula
del Reservorio KJ

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511008	Acarreo de maq. herram. y mate Glb rial p/const Caseta V. del R3		1.00	1,941.08	1,941.08
04010010	Concreto 1:10 + 30% P.G. para cimientos corridos	M3	5.10	51.35	261.89
04070008	Concreto 1: 8 + 25% P.M. para sobrecimientos	M3	1.50	65.36	98.04
04072001	Encofrado y desencofrado para sobrecimientos	M2	12.00	13.30	159.60
05020117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para patas	M3	.35	82.99	29.05
05023001	Acero estructural trabajado para patas	Kg	4.00	1.90	7.60
05040117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para losas de fondo-piso	M3	4.00	78.10	312.40
05070117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para columnas	M3	1.50	109.64	164.46
05072001	Encofrado y desencofrado para columnas	M2	11.00	17.68	194.48
05073001	Acero estructural trabajado para columnas	Kg	112.00	1.24	138.88
05080117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para vigas y dinteles	M3	4.50	95.28	428.76
05082201	Encofrado y desencofrado para vigas rectas y dint. caravista	M2	37.00	26.28	972.36
05083001	Acero estructural trabajado para vigas y dinteles	Kg	347.00	1.24	430.28
05100117	Concreto f'c 175Kg/Cm2 para losas aligeradas	M3	3.20	92.67	296.54
05102001	Encofrado y desencofrado para losas aligeradas	M2	45.50	13.49	613.80
05103001	Acero estructural trabajado para losas aligeradas	Kg	180.00	1.24	223.20
05104023	Prov. y colocada de ladrillos de arcilla hueco 15x30x30 cm.	Und	335.00	0.52	174.20
09012101	Muros de ladrillo K.K. arc. de cabeza c/m 1:5x1.5cm	M2	35.00	19.46	681.10
10100200	Tarrajeo interior c/mor 1:5 x 1.5cm (incl. columnas empot.)	M2	41.00	4.66	191.06
10100300	Tarrajeo exterior c/mor 1:5 x 1.5cm (incl. columnas empot.)	M2	43.00	7.03	302.29

C

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

Rosendo Vitor
ROSENDO VITOR BAICINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR Contratistas Generales

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.22 Construcción Caseta de Valvula
del Reservoirio R3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
10101100	Vestidura de derrames en puertas, ventanas y vanos	M1	33.00	2.75	90.75
11100300	Cielo rasos incl vigas empotradas c/mortero 1:5 x 1.5 cm	M2	69.00	9.19	634.11
12100122	Piso de 2" concreto f'c 140Kg/cm2x4cm + pulido 1:2x1cm	M2	38.50	9.02	347.27
17011010	Cubierta lad. pastelero asent. de barro 3cm+fragua c/mor 1:5	M2	53.50	8.82	471.87
19010110	Ventana de fierro c/perfil de 1"x1/8" + hoja bast "L" 3/4"	M2	3.60	66.18	238.25
19019012	Malla metalica protectora con alambre No 12 x cocadas de 1"	M2	3.60	25.90	93.24
19101602	Puerta metalica LAC 1/16" con marco 2"x 2"x1/4" y refuerzos	M2	3.20	309.98	991.94
20022001	Chapa para exterior con seguro interior y llave exter 1 golpe	Und	1.00	15.00	15.00
22011201	Pintado de cielo rasos c/latex vinilico (vinilatax o similar)	M2	44.00	2.82	124.08
22012201	Pintado de muro interior c/latex vinilico (vinilatax o sim)	M2	41.00	2.36	96.76
22013221	Pintado de muro exterior c/latex acrilico (superlatex o sim)	M2	45.00	3.08	138.60
22105001	Pintado de puertas metalicas LAC (2manos anticor+2esmalte)	M2	6.40	3.51	22.46
22105055	Pintado de ventanas metalicas (2manos anticor+2esmalte)	M2	7.20	2.11	15.19
29031422	Salida de techo c/cable AWG 2.5mm(14)+d PVC SEL 16mm(5/8")	Pto	5.00	19.20	96.00
29031422	Salida de pared c/cable AWG 2.5mm(14)+d PVC SEL 16mm(5/8")	Pto	2.00	19.20	38.40
29071422	Salida toma corriente C/AWG 2.5mm(14)+d PVC SEL 16mm(5/8")	Pto	4.00	19.02	76.08
29290104	Provision de tuberia PVC SAP de 25 mm (1")	M1	13.00	1.01	13.13
29291002	Instalacion de tuberia empotrada de PVC 1"-1 1/2"	M1	13.00	3.36	43.68
29317364	Alambre electrico TW AWG No 14	M1	33.00	0.34	11.22
29323202	Cable electrico NYY 2x2.5 mm2	M1	95.00	2.92	277.40

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Sarcino
ROSENDO VITOR SARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR, Contratistas Generales

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CYP
TIPO OBRA: 00003.00
CAPITULO : 00003.32

Construccion Caseta de Valvula
del Reservoirio R3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
29431804	Tablero elec gabinete metalico p/distribucion de 4 circuitos	Und	1.00	170.03	170.03
29500651	Braquete c/foco "WS"150R Josfel + lampara de 50 w	Und	2.00	2.61	5.22
29501541	Fluorescente recto ISPE 1x40 w incluyendo equipo y pantalla	Und	5.00	21.48	107.40
29624121	Caja de FO GDO 100x100x20 mm incl. tapa	Und	3.00	6.00	18.00
29751571	Placa interruptor de bakelita de 1 golpe-switch	Und	1.00	1.80	1.80
29751573	Placa interruptor de bakelita de 3 golpes-switch	Und	1.00	1.80	1.80
29787532	Placa tomacorriente de bakeli ta bipolar x 2	Und	4.00	1.69	6.76
29901010	Pozo-conex a tierra en sistema con alumbrado y tomacorriente	Und	1.00	70.66	70.66
31177001	Excavacion C/I, terreno rocoso p/cable alimentacion electrica	M1	90.00	17.61	1,584.90
34007001	Relleno comp ranja terr rocoso p/cable alimentacion electrica	M1	90.00	6.71	603.90
45671220	Caja rebose-limpia t-roca s/ex (Ca-PI)c/acarreo-acom desmonta	Und	1.00	1,885.91	1,885.91
52541410	Vereda rigida-concreto f'c 140 Kg/cm2 de e= 10 cm, pasta 1:2	M2	16.50	12.18	200.97
89901080	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	Und	3.00	5.08	15.24
			16,129.08.	

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A. SELLO Y FIRMA
POSTOR ... Contratistas Generales

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00004.00
CAPITULO : 00004.21

Equipamiento e instal Hidraul.
del Reservorio R2' y Caseta R.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511009	Acarreo de maq. herram. y mate Gb rial p/equipamiento R2'- C.R.		1.00	163.56	163.56
29911010	Caberal porta electrodos incl. Und electrodos (promedio)		1.00	360.00	360.00
41115704	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 4" (100mm) incl 1% desp		11.00	42.42	466.62
41115708	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 5" (200mm) incl 1% desp		8.40	108.29	909.64
41115710	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 10" (250mm) incl 1% desp		11.20	154.93	1,735.22
41115712	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 12" (300mm) incl 1% desp		16.60	211.74	3,514.98
41115714	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 14" (350mm) incl 1% desp		18.00	285.76	5,142.60
42110204	Brida de acero para soldar y Und empernar de 4" (100mm)		27.00	48.08	1,298.16
42110208	Brida de acero para soldar y Und empernar de 6" (200mm)		10.00	117.20	1,172.00
42110210	Brida de acero para soldar y Und empernar de 10" (250mm)		8.00	162.50	1,298.40
42110212	Brida de acero para soldar y Und empernar de 12" (300mm)		13.00	180.44	2,345.72
42110214	Brida de acero para soldar y Und empernar de 14" (350mm)		15.00	210.64	3,159.60
42110308	Brida de acero para soldar-rom Und pe agua de 8" (200mm)		1.00	117.20	117.20
42110312	Brida de acero para soldar-rom Und pe agua de 12" (300mm)		2.00	180.44	360.88
42110314	Brida de acero para soldar-rom Und pe agua de 14" (350mm)		1.00	210.64	210.64
42114008	Tapon de acero o brida ciega Und p/empernar de 8" (200mm)		1.00	113.22	113.22
42121908	Canastilla de bronce bridada Und de 8"		1.00	100.48	100.48
42121910	Canastilla de bronce bridada Und de 10"		1.00	120.62	120.62
42129204	Empaquetadura de jebe enlonado Und de 4" (100mm)		40.00	3.70	148.00
42129208	Empaquetadura de jebe enlonado Und de 8" (200mm)		22.00	9.00	198.00

231

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR Contratistas Generales

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA : 00004.00
CAPITULO : 00004.21 Equipamiento e instal Hidraul.
del Reservorio R2' y Caseta R.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAGO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
42129210	Empaquetadura de jebe enlonado de 10" (250mm)	Und	7.00	15.00	105.00
42129212	Empaquetadura de jebe enlonado de 12" (300mm)	Und	15.00	15.00	225.00
42129214	Empaquetadura de jebe enlonado de 14" (350mm)	Und	13.00	15.00	195.00
42131104	Codo de fo. fdo. bridado 4" (100mm)	Und	9.00	58.36	466.88
42131108	Codo de fo. fdo. bridado 8" (200mm)	Und	4.00	194.29	777.16
42131110	Codo de fo. fdo. bridado 10" (250mm)	Und	1.00	335.13	335.13
42131112	Codo de fo. fdo. bridado 12" (300mm)	Und	4.00	444.80	1,759.20
42131114	Codo de fo. fdo. bridado 14" (350mm)	Und	6.00	582.68	3,496.08
42133212	Reduccion de fo. fdo. bridada de 3" a 4"	Und	3.00	93.36	280.08
42133234	Reduccion de fo. fdo. bridada de 14" a 12"	Und	1.00	530.07	530.07
42134205	Tee de fo. fdo. bridada de 4" x 4"	Und	2.00	87.34	174.68
42134223	Tee de fo. fdo. bridada de 12" x 4"	Und	1.00	491.69	491.69
42134227	Tee de fo. fdo. bridada de 12" x 12"	Und	1.00	697.00	697.00
42135108	Transicion de fo. fdo. campana brida de 8" (200mm)	Und	1.00	85.83	85.83
42135110	Transicion de fo. fdo. campana brida de 10" (250mm)	Und	1.00	136.35	136.35
42135112	Transicion de fo. fdo. campana brida de 12" (300mm)	Und	1.00	193.81	193.81
42136212	Yee de fo. fdo. bridada de 8" x 4"	Und	2.00	383.41	766.82
42136214	Yee de fo. fdo. bridada de 8" x 8"	Und	2.00	640.32	1,280.64
42170104	Perno de acero incl. tuerca p/ unir bridas de 4" (100mm)	Und	320.00	1.72	550.40
42170108	Perno de acero incl. tuerca p/ unir bridas de 8" (200mm)	Und	176.00	3.65	642.40

CS

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Barcino
ROSENDO VITOR BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR ...Contratistas Generales SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042Cyp
TIPO OBRA: 00004.00
CAPITULO : 00004.21 Equipamiento e instal Hidraul.
del Reservorio R2' y Caseta R.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/92

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
42170110	Perno de acero incl. tuerca p/ unir bridas de 10" (250mm)	Und	84.00	5.12	430.08
42170112	Perno de acero incl. tuerca p/ unir bridas de 12" (300mm)	Und	180.00	5.12	921.60
42170114	Perno de acero incl. tuerca p/ unir bridas de 14" (350mm)	Und	156.00	5.40	998.40
42188504	Union flexible tipo dresser de 4" (100mm)	Und	6.00	130.08	780.48
42188508	Union flexible tipo dresser de 8" (200mm)	Und	1.00	225.26	225.26
42188510	Union flexible tipo dresser de 10" (250mm)	Und	1.00	295.30	295.30
42188512	Union flexible tipo dresser de 12" (300mm)	Und	1.00	314.34	314.34
42188514	Union flexible tipo dresser de 14" (350mm)	Und	1.00	353.38	353.38
43151010	Manometro doble lectura c/ran- ga 0-300lbs/pulg2 incl accesor	Und	2.00	110.00	220.00
43191194	Valvula aire aut. rosca de 1"	Und	2.00	332.30	664.60
43191604	Valvula de alivio con piloto- 88 de 4"	Und	1.00	3,301.32	3,301.32
43192204	Valvula compuerta de Fo.Fdo. 88 de 4"	Und	6.00	167.02	1,002.12
43192208	Valvula compuerta de Fo.Fdo. 88 de 8"	Und	1.00	483.31	483.31
43192210	Valvula compuerta de Fo.Fdo. 88 de 10"	Und	1.00	724.13	724.13
43192212	Valvula compuerta de Fo.Fdo. 88 de 12"	Und	1.00	1,150.53	1,150.53
43192214	Valvula compuerta de Fo.Fdo. 88 de 14"	Und	1.00	1,553.69	1,553.69
43193404	Valvula check Fo. Fdo. 88 de 4"	Und	2.00	315.30	630.60
60661007	Conjunto Motor + Bomba Centrifuga Q=19.86 lps AOT=28.35 m.	Und	2.00	8,534.14	17,068.28
68085045	Tablero General Arranq-Parada y Distribucion en el R2'	Und	1.00	4,989.07	4,989.07
68085046	Tablero Electrico de Control Nivel Automat en R2' S/especi	Und	1.00	2,325.07	2,325.07

Handwritten mark

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

POSTOR

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

Handwritten signature
ROSENDO VIZCAIN BARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
 TIPO OBRA: 00004.00
 CAPITULO : 00004.21 Equipamiento e instal Hidraul.
 del Reservorio R2' y Caseta R.

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
74010003	Montaje de equipos e instalac. Glb Hidraul. del R2' y Cast. Bombeo		1.00	6,490.90	5,490.90
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO					80,947.22

CPT

CONSTRUCTORA VITOR S.A

Contratistas Generales

ROSENDO VITOR BARRINO
 REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A
 Contratistas Generales

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00004.00
CAPITULO : 00004.31 Instalaciones Hidraulicas del Reserv R3 y Caseta de Valvula

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511010	Acarreo de maq. Herram. y mate Glb rial p/instal. hidraul. del R3		1.00	76.17	76.17
29911010	Cabezal porta electrodos incl. Und electrodos (promedio)		1.00	360.00	360.00
41115708	Tuberia de acero SCH-40 p/eq. Ml 8" (200mm) incl 1% desp		36.50	108.29	3,952.59
42110208	Brida de acero para soldar y Und empernar de 8" (200mm)		41.00	117.20	4,805.20
42110308	Brida de acero para soldar-rom Und pe agua de 8" (200mm)		4.00	117.20	458.80
42121908	Canastilla de bronce bridada Und de 8"		1.00	100.48	100.48
42129208	Empaquetadura de jabe enlonado Und de 8" (200mm)		43.00	9.00	387.00
42129212	Empaquetadura de jabe enlonado Und de 12" (300mm)		2.00	15.00	30.00
42131108	Codo de fo. fdo. bridado 6" Und (200mm)		11.00	194.29	2,137.19
42133225	Reduccion de fo. fdo. bridada Und de 12" a 8"		1.00	251.44	251.44
42134214	Tee de fo. fdo. bridada de Und 8" x 8"		2.00	236.34	472.68
42135108	Transicion de fo. fdo. campana Und brida de 8" (200mm)		1.00	85.83	85.83
42135112	Transicion de fo. fdo. campana Und brida de 12" (300mm)		1.00	193.81	193.81
42170108	Perno de acero incl. tuerca p/ Und unir bridas de 8" (200mm)		344.00	3.65	1,255.60
42170112	Perno de acero incl. tuerca p/ Und unir bridas de 12" (300mm)		24.00	5.12	122.88
42188508	Union flexible tipo dresser de Und 8" (200mm)		4.00	225.26	901.04
43160408	Medidor de caudal tipo tubular Und bridado de 8" (200 mm)		1.00	2,901.66	2,901.66
43192208	Valvula compuerta de Fo.Fdo. Und 8B de 8"		4.00	483.31	1,933.24
74010004	Montaje Instalaciones Hidrau- Glb licas del R3 y Cast.Valvulas		1.00	3,645.06	3,645.06

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

24,080.67

CS

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

ROSENDO ALVARO BERCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
POSTOR .. Contratistas. Generales

SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042Cyp

TIPO OBRA: 00005.00

CAPITULO : 00005.21

Linea de Rebose del Reser-
varia R2'

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRAO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
01511011	Acarreo de herram. y material para Linea de Rebose del R2'	Glb	1.00	1,015.65
31125110	Excavacion C/I(pulso)semi roca p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	M1	22.50	18.78
31177110	Excavacion C/I, terreno rocoso p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	M1	148.50	47.05
32005010	Refine y nivel. de ranja,terre no semi roca p/tuberia 8"-10"	M1	22.50	1.02
32007010	Refine y nivel. de ranja,terre no rocoso para tuberia 8"-10"	M1	148.50	2.05
34005110	Relleno comp ranja t-semi roca p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m	M1	22.50	16.23
34007110	Relleno comp ranja terr rocoso p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m	M1	148.50	18.46
35225010	Elim desmonte s/c.f. semi roca tuberia 8"-10" para toda prof	M1	22.50	10.80
41119110	Tuberia asb-cemento A-5 de 10" (250mm)incl elem union+3% desp	M1	171.00	29.11
41519010	Instalacion tuberia A.C. 10" (250mm) incl prueba hidraulica	M1	171.00	2.88
41705110	Prueba hidraul+escorrentia de tub 10" (250 mm)a ranja tapada	M1	171.00	0.70
45151221	Buzon I terreno semi roca E.D. a pulso+volq. hasta 1.50m prof	Und	6.00	875.87
45171221	Buzon I en terreno rocoso E.D. a pulso+volq. hasta 1.50m prof	Und	1.00	1,205.69
47020245	Suministro de caja concreto s. y tapa concreto ar .45 x .60 m	Jgo	1.00	58.96
47271245	Instalacion caja+tapa registro .45x.60 m en terreno rocosa	Und	1.00	39.09
49020010	Empalmes de tuberias a lineas de desague de 8"-10"	Und	1.00	108.76
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				24,359.70

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales
Rosendo Vizcarra
ROSENDO VIZCARRA
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A
Contratistas Generales

POSTOR SELLO Y FIRMA

PROYECTO : 92042CyP
TIPO OBRA: 00005.00
CAPITULO : 00005.31 Linea de Rebose del Reser-
verio R3

FECHA DE PRESUPUESTO: 31/03/93

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRADO	PRECIO S/.	UNIT/TOTAL
01511012	Acarreo de Herram. y material para Linea de Rebose del R3	Glb	1.00	2,031.30	2,031.30
31177110	Excavacion C/I, terreno rocoso p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	M1	70.00	47.05	3,293.50
32007010	Refine y nivel. de ranja,terreno rocoso para tuberia 8"-10"	M1	70.00	2.05	143.50
34007110	Relleno comp ranja terr rocoso p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m	M1	70.00	19.46	1,292.20
41119108	Tuberia asb-cemento A-5 de 8" (200mm)incl elem union+3% desp	M1	70.00	17.06	1,194.20
41519008	Instalacion tuberia A.C. 8" (200mm) incl prueba hidraulica	M1	70.00	1.97	137.90
41705108	Prueba hidraul+escorrentia de tub 8" (200 mm)a ranja tapada	M1	70.00	0.58	40.60
47020245	Suministro de caja concreto s. y tapa concreto ar .45 x .60 m	Jgo	1.00	58.96	58.96
47271245	Instalacion caja+tapa registro 45x.60 m en terreno rocoso	Und	1.00	39.09	39.09
TOTAL COSTO DIRECTO CAP. ULO					8,231.25

25

TOTAL COSTO DIRECTO CAP. ULO

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales
Rosendo Vitor Sarcino
ROSENDO VITOR SARCINO
REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA VITOR S.A.
Contratistas Generales

POSTOR

SELLO Y FIRMA

FORMULAS POLINOMICAS

CONCEPTO.- Son las que permiten reajustar en forma automática las valorizaciones de obra como resultado de la variación de precio de los elementos que intervienen en la construcción.

DESCRIPCION DE LA FORMULA POLINOMICA.-

Las fórmulas polinómicas de reajuste automático de precios adopta la siguiente forma general básica:

$$K = a \frac{J_r}{J_o} + b \frac{M_r}{M_o} + c \frac{E_r}{E_o} + d \frac{V_r}{V_o} + e \frac{GUr}{GUo} \text{ en la cual -}$$

K Coeficiente de **reajuste** de valorización de obra por la variación de los precios de los elementos que intervienen en la construcción, será expresado **con** aproximación al milésimo.

a,b,c,d,e Cifras decimales con aproximación al milésimo llamado coeficientes de incidencia de los elementos, mano de obra, materiales, equipos de construcción, varios, gastos generales y utilidad, respectivamente.

Cada coeficiente de incidencia varía de acuerdo con el tipo de obra que tratamos y reflejan en c/caso la correspondiente estructura de costos.

La suma de los coeficientes **de** incidencia ($a+b+c+d+e$) siempre será igual a la unidad.

Jo,Mo,Eo,
Vo,GVo. Son los índices de precios de los elementos a la fecha del presupuesto base, la cual permanece invariable durante la ejecución de la obra.

Jr,Mr,Er,
Vr,GVr. Son los índices de precios de los elementos, a la fecha del reajuste correspondiente.

El índice que se considera en cada monomio tanto para la fecha del reajuste como el presupuesto base corresponde al índice de precios del elemento más representativo o al promedio ponderado de los índices de hasta tres (3) elementos como máximo, así, si:

$$R = \dots b \frac{A \times M1r + B \times M2r + C \times M3r}{A \times M10 + B \times M20 + C \times M30} + \dots \text{obteniéndose}$$

$$\frac{A + B + C}{A + B + C}$$

$$R = \dots b \frac{A \times M1r + B \times M2r + C \times M3r}{A \times M10 + B \times M20 + C \times M30} + \dots$$

El producto del coeficiente de incidencia por el cociente de índices se debe expresar en cifras decimales con aproximación al milésimo (toda fracción igual o superior a los cinco diez milésimos se ajusta a la unidad inmediata superior).

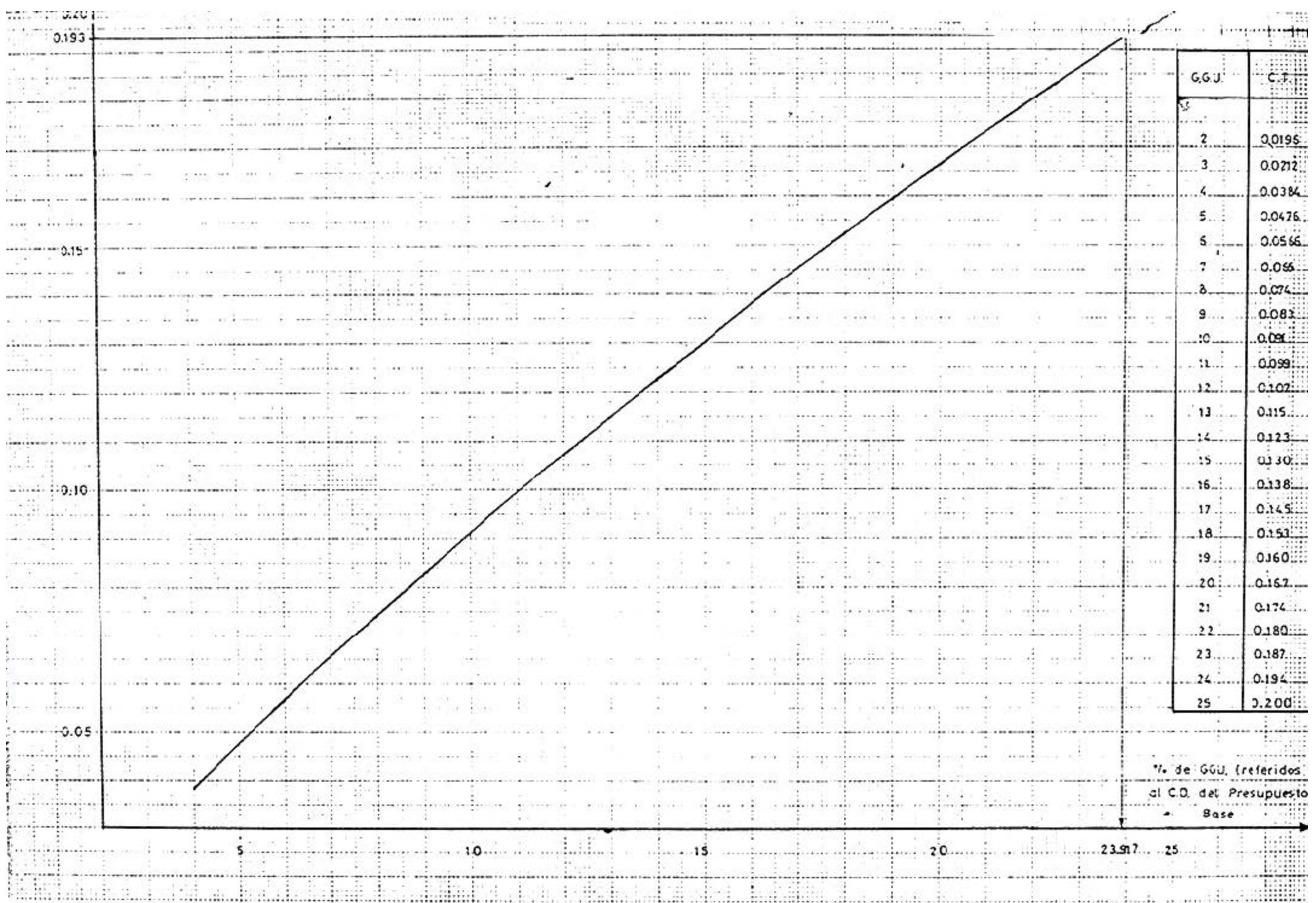
El cociente de índices no fija la norma con que aproximación se calcula, por lo que usualmente debe ser con los decimales que dé el computador o calculadora.

NOTAS.-

1. La "mano de obra" y los "gastos generales y utilidad" son representados por un solo monomio cada uno de ellos.
2. Los materiales se agrupan en lo posible, por insumos homogéneos hasta tres (3) elementos como máximo por monomio y debiendo ser mayor de 0.05 de coeficiente de incidencia.

Para elaborar una fórmula polinómica de reajuste es necesario contar básicamente con el presupuesto de la obra y el análisis de precio unitario de cada partida de dicho presupuesto.

3. El número total de monomios que componen la fórmula polinómica no debe ser mayor de ocho (8).



GGJ	C.T.
2	0.0195
3	0.0272
4	0.0384
5	0.0476
6	0.0565
7	0.066
8	0.074
9	0.083
10	0.091
11	0.099
12	0.107
13	0.115
14	0.123
15	0.130
16	0.138
17	0.145
18	0.153
19	0.160
20	0.167
21	0.174
22	0.180
23	0.187
24	0.194
25	0.200

% de GGJ referidos
al C.O. del Presupuesto
Base

INDICE DE PRECIOS

Definición .-

Los índices de precios se definen como un indicador económico que fija la variación de un precio durante un determinado tiempo de un elemento, se clasifican en dos:

Indice absoluto.- es aquel referido a la variación natural de un insumo o elemento, por ejemplo el precio de una bolsa de cemento, el costo de hora hombre de un operario.

Indice relativo.- es el que se usa en el sistema de reajuste de precios mediante fórmula polinómica en razón a que son valores referidos al que tuvo el insumo o elemento en cierto "momento" que se toma como 100 y se le denomina BASE.

Actualmente los Indices de Precios están referidos a la base 100 de Julio 92.

La expresión "K" o coeficiente de reajuste de las valorizaciones generalmente son mensuales y excepcionalmente quincenales como lo dispone el RULCOP.

Los resultados de la expresión se aceptan convencionalmente como aplicables al monto total del presupuesto, a cada valorización, al saldo de obra o a cualquier parte del presupuesto.

$V_r = KV$: también $V_r = V + (K-1) V$

donde V_r = Valorización del mes a precios del
Presupuesto Base

si $K = 1$, $V_r = V$. (si no hay variación de precios, no hay reajuste)

si $K > 1$, $V_r > V$. (si hay variación de precios, hay reajuste).

Los índices unificados de precios son válidos del primer día al último del mes no pudiéndose prorratear por día (5) del mes al cual son vigentes; es decir, el índice de precios de un mes será válido para cualquier día del mes calendario.

FORMULAS POLINOMICAS

FORMULA POLINOMICA N° 01

OBRAS PROV. TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS CIVILES

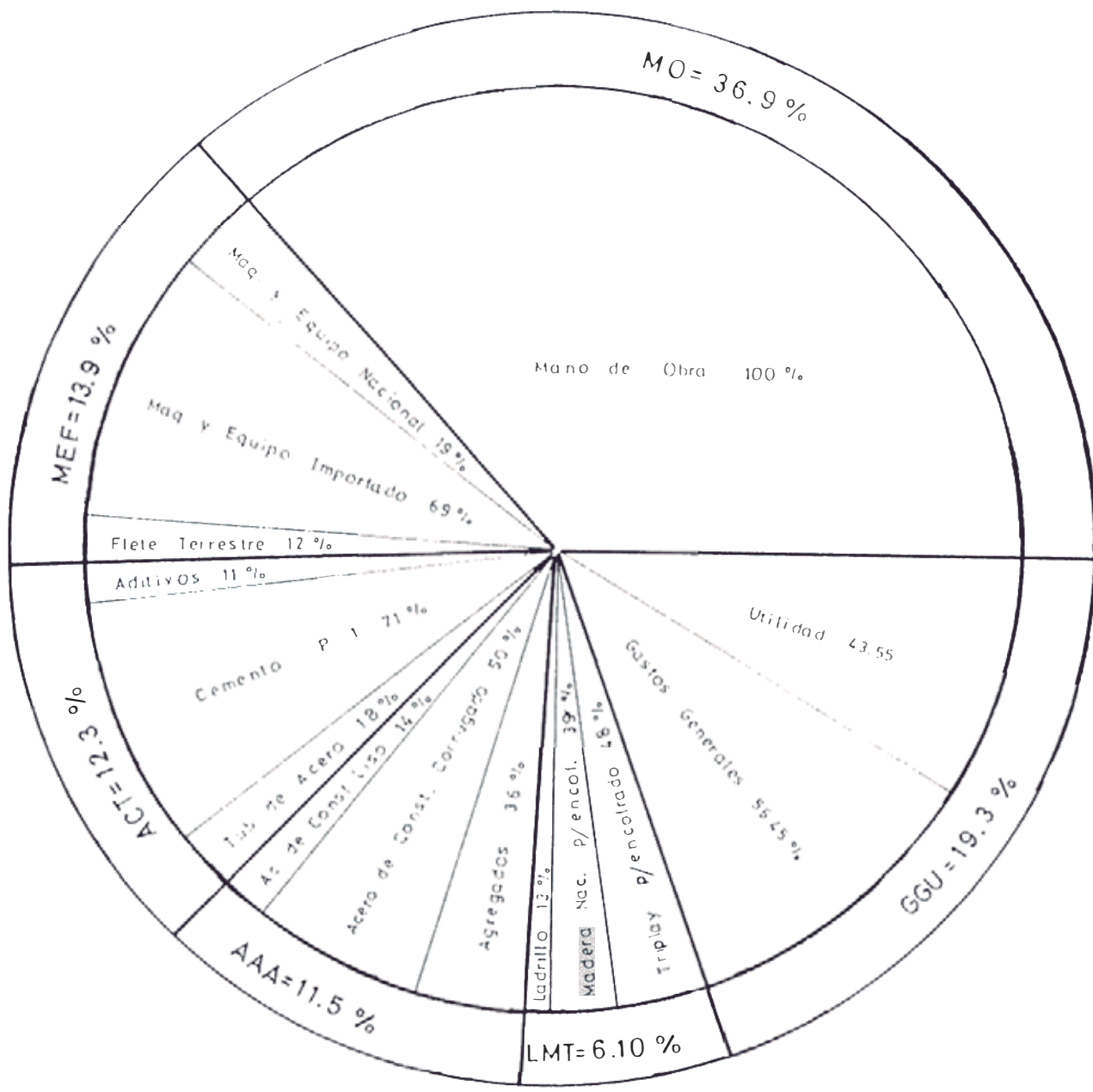
$$K = 0.369 \frac{MOr}{MO.} + 0.139 \frac{MEFr}{MEF.} + 0.123 \frac{ACTr}{ACT.} + 0.115 \frac{AAAr}{AAA.} + 0.061 \frac{LMT_r}{LMT.} + 0.193 \frac{GGU_r}{GGU.}$$

Nomenclatura: K : Constante de reajuste
 n : Sub-Índice a la fecha de reajuste
 o : Sub-Índice a la fecha del presupuesto base 31.03.96

MONOMIOS

MON	SIM	PARTICI.	DESCRIPCION	CREPCO
01	MO	100 %	Mano de obra incluido leyes sociales	47-0
02	MEF	19 %	Maquinaria y Equipo Nacional	48-0
02		69 %	Maquinaria y Equipo importado	49-0
02		12 %	Flete terrestre	32-0
03	ACT	11 %	Aditivos	30-0
03		71 %	Cemento P-1	21-0
03		18 %	Tubería de acero	65-0
04	AAA	14 %	Acero de Construcción liso	02-0
04		50 %	Acero de construcción corrugado	03-0
04		36 %	Agregado grueso	05-0
05	LMT	13 %	Ladrillo de arcilla	17-0
05		39 %	Madera Nacional para encofrado	43-0
05		48 %	Triplay para encofrado	45-0
06	GGU	100 %	Gastos Generales y Utilidad (IFC)	69-0

Observaciones.- Capítulos 01.01, 03.21, 03.22, 03.31, 03.32



REPRESENTACION GRAFICA DE LOS COEFICIENTES DE INCIDENCIA EN LA FORMULA POLINOMICA Nº 1

PRESUPUESTO REAJUSTADO AL MES DE AGOSTO DE 1994

FORMULA POLINOMICA N° 01

REFERIDO A OBRAS PROV. TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS CIVILES

$$K = 0.369 \frac{MO_r}{MO.} + 0.139 \frac{MEF_r}{MEF.} + 0.123 \frac{ACT_r}{ACT.} + 0.115 \frac{AAA_r}{AAA.} + 0.061 \frac{LMT_r}{LMT.} + 0.193 \frac{GGU_r}{GGU.}$$

r = Sub-Índice a la fecha de reajuste, agosto de 1994

o = Sub-Índice a la fecha del presupuesto base 31 03 93

En aplicación del D.S. 011-83-VC del 12 09 89 se toman los índices del mes siguiente al de la valorización o del reajuste.

MON.	SIMBOLO	CREPCO	COEF. DE INCID.	% PARTICI.	(o) Marzo 93	(r) Agosto 94
01	MO	47-0	0.369	100	110.33	204.92
02	MEF	46-0	0.139	19	148.83	187.54
02		49-0		69	149.64	184.77
02		32-0		12	137.97	161.67
03	ACT	30-0	0.123	11	152.45	192.65
03		21-0		71	141.89	191.48
03		65-0		18	146.74	163.17
04	AAA	02-0	0.115	14	122.49	176.58
04		03-0		50	123.73	175.29
04		05-0		36	121.3	154.79
05	LMT	17-0	0.061	13	125.3	209.25
05		43-0		39	132.28	221.74
05		45-0		48	147.05	216.62
06	GGU	69-0	0.193	100	132.28	155.35

$$\sum K = 1$$

Para hallar K tomamos el promedio ponderado para los 3 índices que forman los monomios

$$\begin{aligned}
 & 0.139 \frac{\text{MEFr}}{\text{MEF.}} + 0.123 \frac{\text{ACTr}}{\text{ACT.}} + 0.115 \frac{\text{AAAr}}{\text{AAA.}} + 0.061 \frac{\text{LMTr}}{\text{LMT.}} \\
 K = & 0.369 \times \frac{204.92}{110.95} + 0.139 \left(\frac{187.54 \times 0.19 + 184.77 \times 0.69 + 181.87 \times 0.12}{148.83 \times 0.19 + 146.64 \times 0.69 + 137.97 \times 0.12} \right) + \\
 & + 0.139 \left(\frac{192.65 \times 0.11 + 191.40 \times 0.71 + 163.17 \times 0.18}{152.45 \times 0.11 + 141.89 \times 0.71 + 146.74 \times 0.18} \right) + \left(\frac{176.58 \times 0.14 + 175.29 \times 0.50 + 154.79 \times 0.36}{122.49 \times 0.14 + 125.73 \times 0.50 + 121.30 \times 0.36} \right) \\
 & + 0.061 \left(\frac{206.25 \times 0.13 + 221.74 \times 0.39 + 216.62 \times 0.48}{125.70 \times 0.13 + 132.28 \times 0.39 + 147.05 \times 0.48} \right) + 0.193 \frac{135.35}{132.48} \quad K = 1.542
 \end{aligned}$$

COSTO DIRECTO = 258,077.52

Un coeficiente de incidencia de 0.193 corresponde a un 23.917 % de GGU del costo directo.
(ver gráfico de % GGU del C.D. Vs. Coef. de Incid.)

GGU = 61,724.40

TOTAL PRESUPUESTO BASE = 319,801.92 (Marzo 93)

PRESUPUESTO REAJUSTADO = 493,134.56

MONTO DEL REAJUSTE = 319,801.92 (K-1) = 173,332.64

Los costos de los diferentes elementos al mes de agosto de 1994 se hallan en el cuadro siguiente

V₀ = 319,801.92
 V_r = 493,134.56

SIMBOLO	DESCRIPCION	CREPCO	COEF. DE INCID.	% PARTICI.	Costo en Marzo 93	Costo reajustado en Agosto 94
MO	Mano de obra incluyendo leyes sociales	47-0	0.369	100	118,006.91	181,966.65
MEF	Maquinaria y equipo nacional	48-0	0.139	19	3,445.97	13,023.66
	Maquinaria y equipo importado	49-0		69	30,672.20	47,296.53
	Flota terrestre	32-0		12	5,334.29	8,225.48
ACT	Aditivos	30-0	0.123	11	4,326.92	6,672.11
	Cemento P-1	21-0		71	27,928.30	43,065.44
	Tubería de acero	65-0		18	7,080.41	10,917.99
AAA	Acero de Construcción Lisa	02-0	0.115	14	5,148.81	7,939.47
	Acero de Construcción corrugado	03-0		50	18,388.61	28,355.24
	Agregado grueso	05-0		36	13,239.60	20,415.78
LMT	Ladrillo de arcilla	17-0	0.061	13	2,536.03	3,910.56
	Madera Nacional para encofrado	43-0		39	7,608.09	11,731.66
	Triplay para encofrado	45-0		48	9,363.80	14,436.93
GGU	Gastos Generales y Utilidad	39-0	0.123	100	61,721.77	95,174.94
					319,801.90	493,134.51

FORMULAS POLINOMICAS

FORMULA POLINOMICA N° 04

EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS

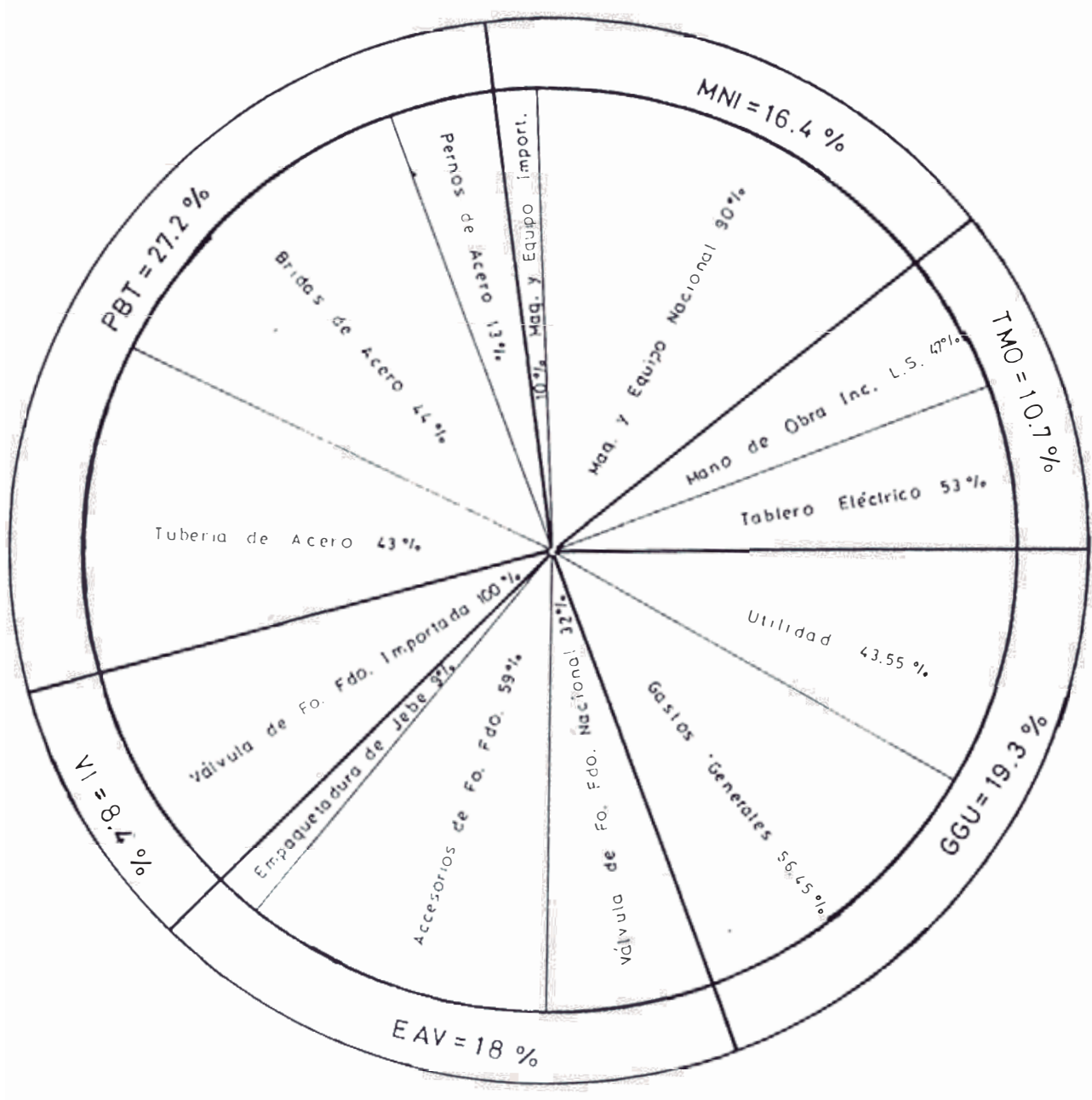
$$K = 0.107 \frac{TMO_r}{TMO.} + 0.164 \frac{MNI_r}{MNI.} + 0.272 \frac{PBT_r}{PBT.} + 0.084 \frac{VI_r}{VI.} + 0.180 \frac{EAV_r}{EAV.} + 0.193 \frac{GGU_r}{GGU.}$$

Nomenclatura: **K** : Constante de reajuste
 r : Sub-Índice a la fecha de reajuste
 o : Sub-Índice a la fecha del presupuesto base 31.03.93

MONOMIOS

MON	SIM	PARTICI. %	DESCRIPCION	CREPCO
01	TMO	53	Tablero Eléctrico	12-0
01		47	Mano de obra Incluido Leyes Sociales	47-0
02	MNI	90	Maquinaria y Equipo Nacional	48-0
02		10	Maquinaria y Equipo Importado	49-0
03	PBT	13	Pernos de Acero	02-0
03		44	Brida de Acero	55-0
03		43	Tubería de acero	65-0
04	VI	100	Válvula de Fo. Fdo. Importada	60-0
05	EAV	9	Empaquetadura de lebe	69-0
05		89	Accesorios de Fo. Fdo.	71-0
05		32	Válvula de Fo. Fdo. Nacional	72-0
06	GGU	100	Gastos Generales y Utilidad (P.D.)	03-0

Observaciones.- Capítulos 04.21, 04.31.



REPRESENTACION GRAFICA DE LOS COEFICIENTES DE INCIDENCIA
EN LA FORMULA POLINOMICA N° 4

PRESUPUESTO REAJUSTADO AL MES DE AGOSTO DE 1994

FORMULA POLINOMICA Nº 04 :

REFERIDO AL EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS

$$K = 0.107 \frac{TMO_r}{TMO.} + 0.164 \frac{MNI_r}{MNI.} + 0.272 \frac{PBT_r}{PBT.} + 0.084 \frac{VI_r}{VI.} + 0.180 \frac{EAV_r}{EAV.} + 0.193 \frac{GGU_r}{GGU.}$$

r = Sub-Índice a la fecha de reajuste, agosto de 1994

o = Sub-Índice a la fecha del presupuesto base 31 03 93

En aplicación del D.S. 011-83-VG del 12 09 83 se toman los índices del mes siguiente al de la valorización o del reajuste.

MON.	SIMBOLO	CREPCO	COEF. DE INCID.	% PARTICI.	(o) Marzo 93	(o) Agosto 94
01	TMO	13-0	0.107	53	147.99	174.82
		47-0		47	110.36	204.92
02	MNI	46-0	0.164	90	143.83	137.54
		49-0		10	142.64	184.77
03	PBT	02-0	0.272	13	122.49	176.53
		56-0		44	132.41	165.18
		65-0		43	146.74	163.17
05	EAV	39-0	0.180	9	132.28	185.35
		71-0		59	181.11	219.98
		76-0		32	142.64	267.21
06	GGU	39-0	0.193	100	132.28	185.35
04	VI	30-0	0.084	100	152.45	192.65

Para hallar K tomamos el promedio ponderado para los 3 índices que forman las monedas

$$0.107 \frac{TMO_r}{TMO} + 0.154 \frac{MNI_r}{MNI} + 0.272 \frac{PBT_r}{PBT} + 0.180 \frac{EAV_r}{EAV}$$

$$K = 0.107 \left(\frac{174.82 \times 0.53 + 204.92 \times 0.47}{147.99 \times 0.53 + 110.38 \times 0.47} \right) + 0.154 \left(\frac{187.54 \times 0.90 + 184.77 \times 0.10}{148.83 \times 0.90 + 148.64 \times 0.10} \right)$$

$$+ 0.272 \left(\frac{176.58 \times 0.13 + 165.18 \times 0.44 + 163.17 \times 0.43}{122.49 \times 0.13 + 132.41 \times 0.44 + 146.74 \times 0.43} \right) + 0.084 \frac{192.65}{152.45}$$

$$+ 0.180 \left(\frac{185.35 \times 0.09 + 219.98 \times 0.59 + 267.21 \times 0.32}{132.28 \times 0.09 + 181.11 \times 0.59 + 142.64 \times 0.32} \right) + 0.193 \frac{165.35}{132.28}$$

K = 1.320

COSTO DIRECTO = 105,027.89

Un coeficiente de incidencia de 0.193 corresponde a un 23.917 % de GGU del costo directo.
(ver gráfico de % GGU del C.D. Vs. Coef. de Incid.)

GGU = 25,119.50

TOTAL PRESUPUESTO BASE = 130,147.39 (Marzo 93)

PRESUPUESTO REAJUSTADO = 171,794.55

MONTO DEL REAJUSTE = 130,147.39(K-1) = 41,647.16

Los costos de los diferentes elementos al mes de agosto de 1994 se hallan en el cuadro siguiente:

Vo = 130,147.39
 Vr = 171,794.55

SIMBOLO	DESCRIPCION	CREPCO	COEF. DE INCID.	% PARTICI.	Costo en Marzo 93	Costo reajustado en Agosto 94
MO	Tablero Eléctrico	12-0	0.107	53	7,380.65	9,742.47
	Mano de obra incluido Leyes sociales	47-0		47	6,545.11	8,639.54
MEF	Maquinaria y Equipo Nacional	48-0	0.164	90	19,209.75	25,656.87
	Maquinaria y Equipo Importado	49-0		10	2,134.42	28,117.43
PBT	Pernos de acero	02-0		13	4,602.01	6,074.65
	Bridas de acero	56-0	0.272	44	15,576.04	20,560.37
	Tubería de acero	65-0		43	15,222.04	20,093.09
VI	Válvula de Fo.Fdo. Importado	30-0	0.084	100	10,932.39	14,430.74
EAV	Empaquetadura de Jefe	39-0		9	2,108.39	2,783.01
	Accesorios de Fo. Fdo.	71-0	0.180	59	13,821.65	18,244.58
	Válvula de Fo.Fdo. Nacional	78-0		32	7,436.49	9,895.37
GGU	Gastos Generales y Utilidad	39-0	0.193	100	25,118.45	33,156.33

OBRA: PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN
"HUASCAR ZONA BAYOVAR" - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

CUADRO PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE PARTICIPACION
DE PARTIDAS ESPECIFICAS DEL RESERVOIRIO R-2' (CAP.=1000M3)

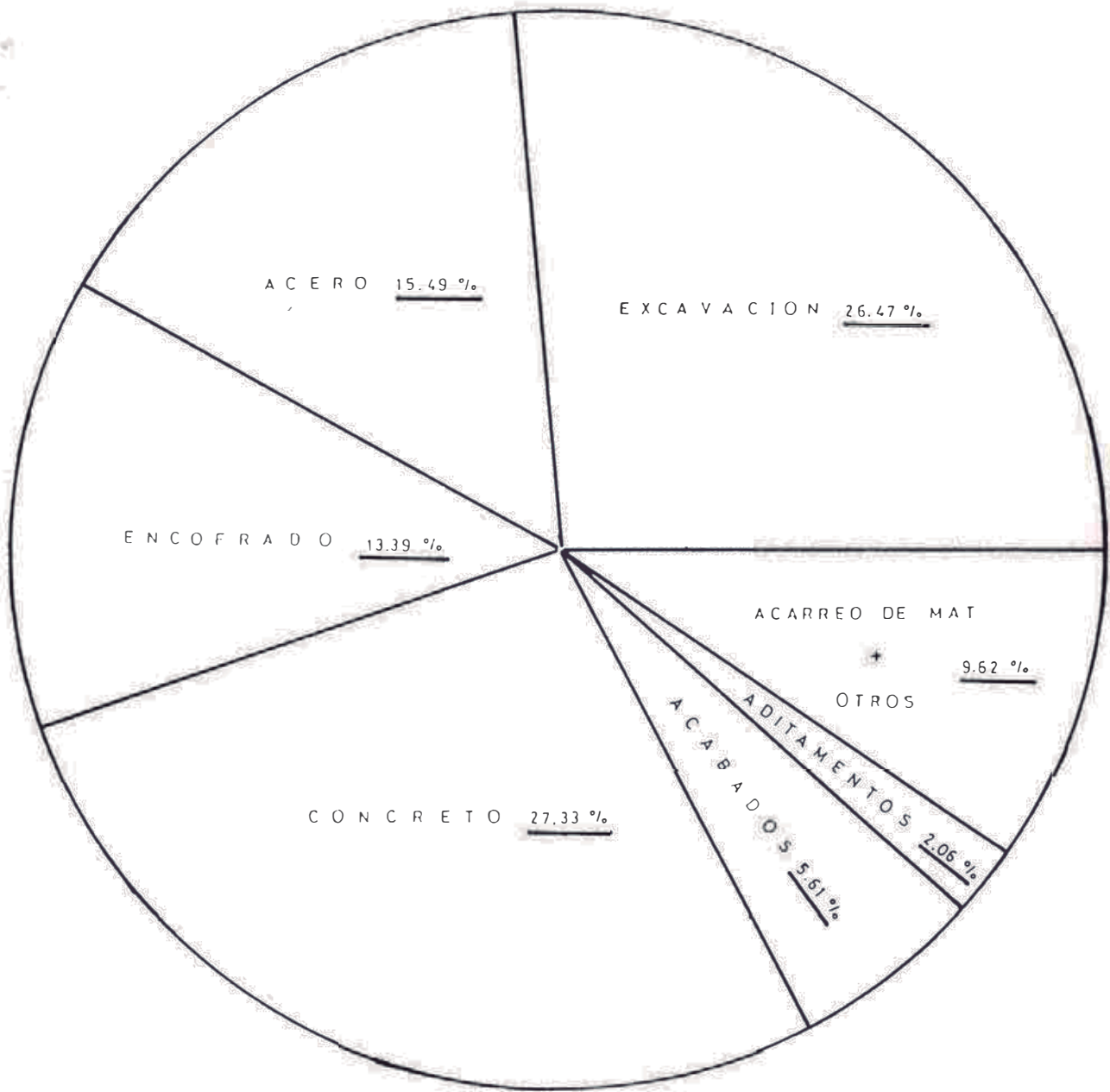
COSTO DIRECTO S/. 110,338.77

FECHA DEL PRESUPUESTO 31-03-93

Partida	Descripción	Excava- ción	Acero	Enco- frado	Concreto	Acaba- dos	Adita- mentos	Acarreo + Otros
01511005	Acarreo de maq. y herram.							8779.97
03004060	Excav.- corte sin explosivos	18649.00						
0302471	Excav. p/cimientos Zapata	3573.00						
03050660	Retiro + acomodo de desmonte	6993.00						
04001410	Muro de contención c/concr. 140 kg/cm2				5274.90			
04030110	Concr. f'c=100 kg/cm2 solados				1909.61			
05020128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/zapatas				4639.13			
05022050	Encof. y desencof. zapatas circulo			1442.83				
05023001	Acero p/zapatas		1985.50					
05040128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/piso				1532.93			
05043001	Acero p/pisos		731.45					
05060128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/muros				13679.05			
05062501	Encof. y desencof. de cuba			10853.90				
05063001	Acero p/cuba		13268.10					
05080121	Concr. f'c=210 kg/cm2 p/vigas				462.81			
05082501	Encof. y desencof. de vigas circul.			890.70				
05083001	Acero p/vigas y dinteles		543.12					
05120121	Concr. f'c=210 kg/cm2 p/cúpula				1016.30			
05122501	Encof. y desencof. de cúpula			1591.81				

CONTINUACION DEL CUADRO ANTERIOR...

Partida	Descripción	Excavación	Acero	Encofrado	Concreto	Acabados	Aditamentos	Acarreo + Otros
05123001	Acero p/cúpula		564.47					
06201028	Aditivo plastificante p/concr. f'c=280				1620.42			
10501010	tarrajeo de losa de fondo					911.27		
10501030	tarrajeo de la cuba					3755.85		
19171501	Escalera de f"6" de 1½" x 3/4"						158.42	
19172001	Escalera de f"6" de 2" x 3/4"						1253.47	
19181006	Marco y tapa plancha LAC ½"						210.50	
19185008	Ventilación tubo Acero 8"						166.68	
19187108	Soporte metálico p/tub 8"-10"						32.04	
19187112	Soporte metálico p/tub 12"-14"						60.92	
22513221	Logotipo con latex					282.51		
22515001	Pintado exterior a la cal					831.60		
23100110	Mortero p/juntas					285.50		
23107206	Prov. y colocado de WATER STOP							880.50
23109010	Prov. y colocado de IGAS					130.65		
23201010	Regla graduada-Indicador de Niv.						399.42	
23601310	Prueba hidráulica							560.00
23605310	Evacuación del agua de Prueba							200.00
23609110	Limpieza y desinfección							192.06
89901080	Prueba de calidad del concreto				25.40			
	TOTAL	29215.00	17092.64	14779.24	30160.55	6197.38	2281.45	10612.53
	C. PARTIC.	26.47%	15.49%	13.39%	27.33%	5.61%	2.06%	9.62%



PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE PARTIDAS ESPECIFICAS
DEL RESERVORIO R-2

PRECIO REAJUSTADO DEL RESERVORIO R-2' AL MES DE AGOSTO DE 1994

Vr = 110,338.77 (31.03.93) Costo Directo
 K agosto 94 = 1,532
 Vr = 169,039.00
 Volumen de Reservoirio = 1,000 m3
 Diámetro = 12.00 mt.
 Tirante de Agua = 9.00 ml.

PARTIDA	% PARTICIP.	Vo (Marzo 93)	Vr (Agosto 94)
Excavación	26.47	29,215.00	44,757.38
Acero	15.49	17,092.64	26,185.92
Encofrado	13.39	14,779.24	22,641.80
Concreto	27.33	30,160.55	46,205.96
Acabados	5.61	6,197.38	9,494.38
Aditamentos	2.06	2,281.45	3,495.18
Acarreo + Otros	7.62	10,612.53	16,258.40
	100 %	110,338.79	169,039.02

OBRA: PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN
"HUASCAR ZONA BAYOVAR" - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

CUADRO PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE PARTICIPACION
DE PARTIDAS ESPECIFICAS DEL RESERVOIRIO R-3 (CAP.=1000m3)

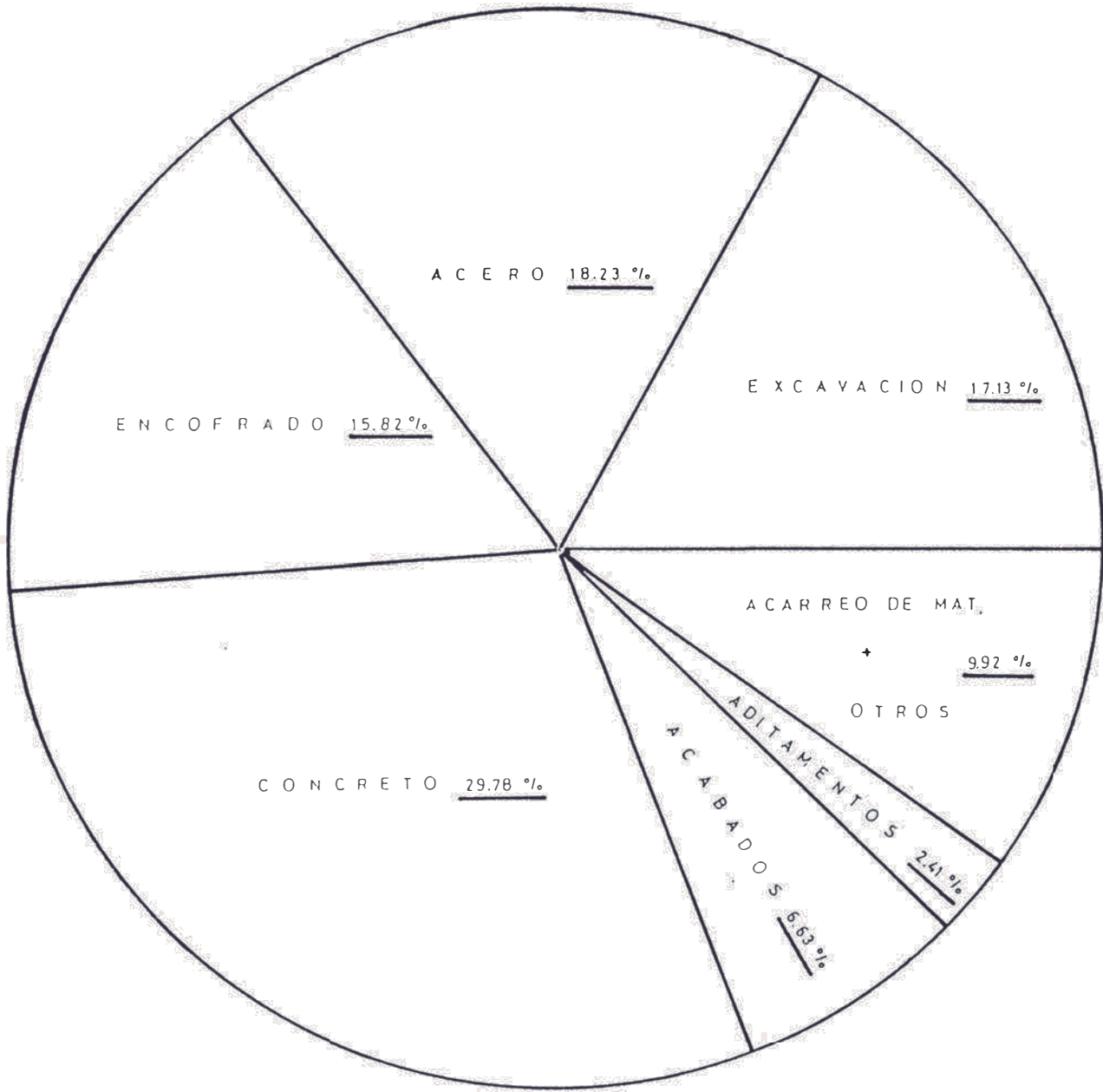
COSTO DIRECTO S/. 93,406.48

FECHA DEL PRESUPUESTO 31-03-93

Partida	Descripción	Excava- ción	Acero	Enco- frado	Concreto	Acaba- dos	Adita- mentos	Acarreo + Otros
01511007	Acarreo de maq. y herram.							7436.96
03004060	Excav. y corte	8819.88						
0302471	Excav. p/cimientos Zapata	3573.00						
03050660	Retiro y acomodo desmonte	3606.12						
04001410	Muro de contención f'c=140 kg/cm2				2930.50			
04030110	Concr. f'c=100 kg/cm2 p/soladns				1909.61			
05020128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/zapatas				4639.13			
05022050	Encof. y desencof. zapatas circulo			1442.83				
05023001	Acero p/zapatas		1985.50					
05040128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/piso				1532.93			
05043001	Acero p/piso		731.45					
05060128	Concr. f'c=280 kg/cm2 p/cuba				13679.05			
05062501	Encof. y desencof. de cuba			10853.90				
05063001	Acero p/mauros		13268.10					
05080121	Concr. f'c=210 kg/cm2 p/vigas				462.81			
05082501	Encof. y desencof. de vigas			890.70				
05083001	Acero p/vigas		543.12					
05120121	Concr. f'c=210 kg/cm2 p/cúpula				1016.30			
05122501	Encof. y desencof. de cúpula			1591.81				

CONTINUACION DEL CUADRO ANTERIOR...

Partida	Descripción	Excavación	Acero	Encofrado	Concreto	Acabados	Aditamentos	Acarreo + Otros
05123001	Acero p/cúpula		564.47					
06201028	Aditivo plastificante p/concr. f'c=280				1620.42			
10501010	tarrajeo de piso					911.27		
10501030	tarrajeo de cuba					3755.85		
19171501	Escalera de f'6° de 1½" x 3/4"						158.42	
19172001	Escalera de f'6° de 2" x 3/4"						1253.47	
19181006	Marco y tapa plancha LAC ½"						210.50	
19185008	Ventilación con tubo de Acero 8"						166.68	
19187108	Soporte metálico p/tub 8"-10"						64.08	
22513221	Logotipo con latex					282.51		
22515001	Pintado exterior a la cal					831.60		
23100110	Mortero p/juntas					285.50		
23107206	Prov. y colocado de WATER STOP							880.50
23109010	Prov. y colocado de IGAS					130.65		
23201010	Regla graduada						399.42	
23601310	Prueba hidráulica							560.00
23605310	Evacuación del agua de Prueba							200.00
23609110	Limpieza y desinfección							192.06
89901080	Prueba de calidad del concreto				25.40			
	TOTAL	15999.00	17092.64	14779.24	27816.15	6197.38	2252.57	9269.52
	C: PARTIC.	17.13%	18.23%	15.82%	29.78%	6.63%	2.41%	9.92%



PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE PARTIDAS ESPECIFICAS
 DEL RESERVORIO R - 3

PRECIO REAJUSTADO DEL RESERVORIO R-3 AL MES DE AGOSTO DE 1994

Vr = 93.406.48 (31.03.93) COSTO DIRECTO
 K agosto 94 = 1,532
 Vr = 143098.73
 Volumen de Reservoirio = 1,000 m3
 Diámetro = 12.00 mt.
 Tirante de Agua = 9.00 ml.

PARTIDA	% PARTICIP.	Vo (Marzo 93)	Vr (Agosto 94)
Excavación	17.13	15,999.00	24,510.47
Acero	18.23	17,092.64	26,185.92
Encofrado	15.82	14,779.24	22,641.80
Concreto	29.78	27,816.15	42,614.34
Acabados	6.63	6,197.38	9,494.38
Aditamentos	2.41	2,252.57	3,450.94
Acarreo + Otros	9.42	9,269.52	14,200.90
	100 %	93,406.50	143,098.75

OBRA : PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL PLAN
 "HUASCAR ZONA BAYOVAR" DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO

RESERVOIR : B-2' CAPACIDAD : 1000 M3
 DIAMETRO : 13.00 m TIRANTE DE AGUA : 3.00 m

CUADRO DE COMPARACION PARAMETRICA

PARTIDAS	CONCRETO			ACERO	ENCOFRADO	TARRAJEO	ENCOFRADO CONCRETO	ACERO CONCRETO	TARRAJEO MUROS
	100 Kg/cm ²	210 Kg/cm ²	280 Kg/cm ²	Kg.	m ²	m ²	m ² /m ³	Kg/m ³	m ³ /m ²
BOLADOS	23 E								
BARBETA			44 E	1048	78 E		1.784	33.48	
LOSA DE FONDO			13 E	304 E		118 E		42.74	* **
CUBA			104 E	12118	898	340	3.273	133.07	0.8 *
ANGA CIRCULAR		4.7		488	30		6.388	98.13	
DEFLEJA		10		800	120 E		12.00	30.00	

* Solo se tarrajea la cara interna de la cuba

** La losa de fondo para efectos de comparación lo consideramos como muro.

CALENDARIO VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

OBRA: Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable para el Plan "Huascar Zona Bayovar"

DISTRITO: SAN JUAN DE LURIGANCHO

FECHA DEL PRESUPUESTO BASE: 31.03.93

(I)

RUBROS	METRADOS	DIAS CALENDARIOS								PARCIALES	
		30	60	90	120	150	180	210	240		
A.- OBRAS PROMIS. Y TRAB. PRELIM.										2,087.53	7,040.80
1.- Campamento Provisional y Replanteo Móvil	TOTAL	4933.27									
B.- LINEAS DE AGUA POTABLE											
1.- Línea de Impulsión del Reservorio R-1											
R-2' Complementación y Automatización	TOTAL		22,741.08	22,741.08	22,431.03						68,914.79
2.- Línea de Impulsión del Reservorio R-2'											
R-3' Complementación y Automatización	TOTAL				1,253.52	2,507.14	1,253.57				5,014.28
3.- Línea de Aducción del Reservorio R-2'	128.00 MI						4,567.89	9,135.77			13,703.66
4.- Línea de Aducción del Reservorio R-3	125.00 MI							6,932.62	13,865.25		20,797.87
C.- OBRAS CIVILES											
1.- Construcción del Reservorio R-2' de 1000 m3	1 UND.	15,600.00	15,900.00	20,975.00	20,975.00	18,444.38					111,338.77
2.- Construcción de Caseta de Rebombao del R-2'	1 UND.					15,581.20	15,581.19				31,162.39
3.- Construcción del Reservorio R-3 de 1000 m3	1 UND.		10,590.00	16,563.30	16,563.30	16,563.30	16,563.29	16,563.29			93,406.48
4.- Construcción de Caseta de Válvula del R-3	1 UND.						8,064.54	8,064.54			16,129.08

CALENDARIO VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

OBRA: Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable para el Plan "Huascar Zona Bayovar"

DISTRITO: SAN JUAN DE LURIGANCHO

FECHA DEL PRESUPUESTO BASE: 31.03.93

(II)

D.- EQUIPAMIENTO - INSTALACIONES										
1.- Equipamiento e Inst. Hidráulicas del R-2'	1 UND.					40,473.61	40,473.61			80,947.22
2.- Equipamiento e Inst. Hidráulicas del R-3	1 UND.							24,080.67		24,080.67
E.- LINEAS DE DESAGUE										
1.- Línea de Rebosa del Reservorio R-2'	171.00 MI						12,179.85	12,179.85		24,359.70
2.- Línea de Rebosa del Reservorio R-3	70.00 MI								8,231.25	8,231.25
TOTAL COSTO DIRECTO		20,553.88	49,231.88	60,280.18	62,222.90	93,569.64	117,128.32	76,956.74	24,184.03	504,126.96
MAS: GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 11.48%		2,359.52	5,651.82	6,920.16	7,143.19	10,741.79	13,446.33	8,834.63	2,776.33	57,873.78
PARCIAL (I)		22,913.40	54,883.70	67,200.34	69,366.09	104,311.43	130,574.65	85,791.37	26,960.36	562,000.74
MAS: D.S.F. N° 03-92/PCM IGU 18% de (I)		4,124.30	9,879.07	12,096.06	12,405.90	18,776.06	23,503.44	15,442.45	4,852.86	101,160.10
MONTO TOTAL DEL PRESUPUESTO (Incl Tributos)		27,037.70	64,762.77	79,296.40	81,771.99	123,087.49	154,078.09	101,233.82	31,813.22	663,160.84
Porcentajes de avance parcial		4.08%	9.77%	11.96%	12.34%	18.56%	23.23%	15.27%	4.80%	100%